ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

MIT XXV TAFELN, TEXTFIGUREN UND KARTE.

FRANKFURT A. M.
IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG
1890.

Bemerkungen: Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Abhandlungen verantwortlich.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

Inhalt.

ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

ERSTES HEFT.

MIT SECHS TAFELN.

FRANKFURT A. M.

IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.

1887.

OBERPLIOCÄN-FLORA

AUS DEN

BAUGRUBEN DES KLÄRBECKENS BEI NIEDERRAD

UND DER

SCHLEUSE BEI HÖCHST A. M.

BESCHRIEBEN

VON

DR. PHIL. TH. GEYLER UND DR. PHIL. F. KINKELIN,

DOZENTEN AM SENCKENBERGIANUM.

MIT VIER TAFELN.

Die Tiefbauten, welche in den Jahren 1883—1886 längs des Maines ausgeführt wurden, trugen nicht allein wesentlich dazu bei, einen gründlicheren Einblick in den geologischen Bau der unteren Maingegend[1]) und die Schichtenfolge der tertiären und diluvialen Ablagerungen, von welchen die ersteren in hiesiger Gegend vielfach bis in bedeutende, noch nicht durchsenkte Tiefen fortsetzen, zu gewinnen, sondern deckten auch bisher noch nicht oder unvollkommen gekannte Faunen und Floren[2]) vergangener Zeiten auf.

Von höchstem Interesse in beiden Beziehungen waren die Baugruben des Klärbeckens am Roten Hamm bei Niederrad und diejenigen der Schleusenkammer und des Nadelwehres von Höchst, unmittelbar bei Nied, endlich diejenige der Schleusenkammer Raunheim; in Bezug auf die Schichtenfolge auch die Bohrlöcher im Frankfurter Stadtwald, welche zur Explorirung der Grundwasser daselbst abgeteuft worden waren; diesen Aufschlüssen schlossen sich dann die Profile an, die bei Brunnenanlagen in der chemischen Fabrik Griesheim und in der Gelatinfabrik Nied sich ergaben. Kinkelin hat die stratigraphischen Verhältnisse, die sich hier eröffneten, in einer Abhandlung: Die Pliocänschichten im Untermainthal — schon im Senckenbergischen Bericht 1885 p. 200—235 beschrieben.

Die folgenden Blätter sind den organischen Resten, die im Klärbecken bei Niederrad und in der Schleusenkammer Höchst aufgedeckt wurden, gewidmet. Teils war es die Schichtenfolge, besonders aber die lithologische Beschaffenheit der Ablagerungen, welche diese Reste enthalten, die Kinkelin zur Bestimmung dieser Sedimente als oberpliocän führten. Die im

---

[1]) Kinkelin, Geologische Tektonik der Umgebung von Frankfurt am Main. Senckenb. Ber. 1885, p. 161—177.

— — Die Tertiärletten im Frankfurter Hafen. Senckenb. Ber. 1885, p. 177—200.

— — Pliocänschichten im Untermainthal. Senckenb. Ber. 1885, p. 200—235.

— — Senkungen im Gebiet des Untermainthales etc. Senckenb. Ber. 1885, p. 235—259.

— — Zur Geologie der unteren Wetterau etc. Nassauische Jahrbücher. Bd. XXXIX, p. 55—69.

[2]) Kinkelin, Die Schleusenkammer von Niederrad und ihre Fauna. Senckenb. Ber. 1884, p. 219—258.

Böttger, Fossile Binnenschnecken aus den untermiocänen Thonen von Niederrad. Senckenb. Ber. 1884, p. 258—280.

Kinkelin, Tertiärletten im Frankfurter Hafen. Senckenb. Ber. 1885, p. 187 u. f.

Folgenden beschriebenen Pflanzenreste bestätigen diese Bestimmung in vollem Maſse. Es entstammen dieselben demnach einer Flora, welche für unsere Gegend die klimatischen Verhältnisse festzustellen erlaubt, die zu der Zeit herrschten, welche der diluvialen unmittelbar vorausging.

Auch die zur Unter- und Mittelmiocänzeit abgelagerten Sedimente waren durch Abfluſs der Wasser zu Festland geworden. Der Mangel an Sedimenten aus der Obermiocänzeit in unserer Gegend beweist, daſs das Trockenliegen des Jahrtausende von mehr oder weniger salzigem Wasser erfüllten Beckens diese Zeit überdauerte, da auch für unterpliocäne Ablagerungen sichere Beweise völlig fehlen. Senkungen führten nun gegen die Oberpliocänzeit zur Bildung von einzelnen Süſswasserbecken in unserer Gegend.[1])

Vielleicht das gröſste dieser Seebecken mag es gewesen sein, das eben jene oben genannten Tiefbauten, Bohrungen und Brunnengrabungen zu Tage brachten.

Im Südwesten Frankfurts sich ausdehnend, erstreckte es sich ostwestlich von Niederrad bis Bad Weilbach bei Flörsheim. Seine nördliche Grenze stellt etwa der heutige Mainlauf vom Roten Hamm bei Niederrad gegen Nied und Flörsheim hin dar. Nach Süden kennen wir dagegen die Ausdehnung des Beckens nicht, wissen nicht, wie weit südlich in der Rheinebene Bohrungen unter dem Diluvium Sande oder Thone aus der jüngsten Pliocänzeit träfen. Daſs aber zur selben Zeit im Rheinthal auch ein Süſswasserbecken bestand, erweist Sandbergers Bestimmung der Dürkheimer Braunkohlen. (Sandberger Land- und Süſswasser-Conchylien der Vorwelt; Bemerkungen über die oberpliocänen Braunkohlenablagerungen Mitteldeutschlands p. 750 u. 751). Auf die bisher bekannt gewordenen Früchte in der Pfälzer Braunkohle kommen wir im Weiteren zurück; hier möchten wir nur auf die Übereinstimmung in der Art der Sedimente hinweisen. Sandberger schreibt: „Über der Braunkohlenbildung liegen in etwa zwölfmaligem Wechsel Thone und rote Sande, welche zweifellos aus der Zertrümmerung von Buntsandstein hervorgegangen sind.“ Bezüglich des Ursprunges der grauweiſsen Sande im Untermainthal möchten wir auf die Farbe kein grosses Gewicht legen, vielmehr in Rücksicht auch auf den meist reichen Glimmergehalt einen ähnlichen vermuten; auch hier ist das abgelagerte Material Sand und Thon in oftmaligem Wechsel (Pliocänschichten Senckenb. Ber. 1885, p. 224 u. 225).

Südöstlich von Hanau gegen Aschaffenburg, also etwa zwischen Groſs-Steinheim un Seligenstadt hatte sich ein zweites Einbruchsbecken gebildet, das sich z. B. bei Seligenstad

---

[1]) Senckenb. Ber. 1885, p. 224., p. 241 u. f.

mit einem 14 m. mächtigen Braunkohlenlager füllte.[1]) Kleine Flötzchen lagern auch auf dem Anamesit von Klein-Steinheim und oberhalb Grofs-Steinheim am Main fand Theobald[2]) ein kleines Flötz mit Blättern und Früchten.

Durch die in Seligenstadt gefundenen Zapfen von *Pinus tumida* Ludw. = *Schnittspahni* Ludw. (= *Pinus Cortesii* Ad. Brongn. nach Sandberger) wurden diese Braunkohlenbildungen als pliocän erkannt; übrigens gab schon C. Rössler[3]) an, dafs die Braunkohlen von Grofs-Steinheim auf Basaltthon liegen.

Im Verlaufe dieser Abhandlung werden sich noch weitere und ausreichende Thatsachen herausstellen, dafs eben dieses Grofs-Steinheimer Flötz mit den in ihm enthaltenen Früchten, nicht wie Ludwig[2]) es nahm, oligocän, sondern oberpliocän ist.

Diese durch die Fossilien gewonnene Orientirung der unter Diluv liegenden Tertiär-gebilde als pliocän wird völlig bestätigt, durch die beim Bau der Eisenbahnbrücke bei Hanau 1871 vorgenommenen Bohrungen. Nach dem von Reg.-Baumeister Zimmermann aufgenommenen und im Hanauer Museum aufgestellten Profil, welches die Bohrungen in einem Tableau darstellt, ist in einem der 8 gröfseren Bohrlöcher die Schichtenfolge folgende:

Grober Kies von 97,57 (Mainsohle) bis	94,26 m. abs. Höhe
Blauer Thon	91,09 m. „ „
Feiner hellgrauer Sand mit einem Thonnestchen, auch Braunkohlenstückchen	88,16 m. „ „
Blauer fester, sandiger Thon	85,34 m. „ „
Feiner blaugrauer Sand	79,25 m. „ „
Thon	undurchbohrt.

Werden diese Profile mit denjenigen verglichen, welche in der im Senckenb. Ber. 1885 enthaltenen Abhandlung über die Pliocänschichten im Untermainthale besonders aus dem Frankfurter Stadtwald p. 202—209 gegeben sind, so zeigt sich eine geradezu volle Übereinstimmung; die lithologische Beschaffenheit der Hanauer Pliocänschichten ist ganz dieselbe, wie die der Pliocänschichten im Stadtwalde, in der Höchster und Raunheimer Schleuse, im

[1]) Mitscherlich, das Braunkohlenwerk „Grube Amalie“ bei Seligenstadt am Main (Gewerbeblatt für das Grofsherzogthum Hessen 1884, No. 2).
Kinkelin, über Fossilien aus Braunkohlen der Umgebung Frankfurts. Senckenb. Ber. 1884, p. 172—174.
[2]) Theobald und Ludwig zur geolog. Karte der Section Offenbach p. 26 Anm.
Ludwig, Wetterauer Ber. 1885, p. 59 und 63.
— — Pal. VIII. p. 52.
[3]) Wetterauer Ber. 1855 p. 63.

Griesheimer Bohrloch u. s. w. Der Beleg hiefür liegt ebenfalls im Hanauer Museum in Form einer mit den im Bohrloch einander folgenden Thonen und Sanden gefüllten Glasröhre. Die Röhre stellt somit qualitativ, wie quantitativ einen Bohrkern in verjüngtem Mafsstabe dar. — Nähere Aufklärungen über die Schichtenfolge im Becken Steinheim-Seligenstadt wären übrigens noch immer zu wünschen.

Als pliocäne Braunkohlen bezeichnet schon Ludwig (Pal. V, p. 82 und Wetterauer Ber. 1885, p. 59) diejenigen, welche über dem Basalte der Wetterau in Basaltthon[1]) als Liegendes und Zwischenmittel eingelagert sind. Er sagt Pal. V, p. 84: „Das Dach der Kohle ist ein magerer Thon, über welchem Gerölle mit Knochen von *Elephas primigenius* vorkommen. Die Kohlen sind sohin noch zur Tertiärformation zu rechnen, bilden aber wohl eines der jüngsten Glieder desselben" und stellt ihr Alter noch genauer fest in seiner Erläuterung zum Blatt Friedberg der grofsh. hessischen geolog. Spezialkarte p. 35, wo er alle Verhältnisse des zwischen Bauernheim und Bierstadt liegenden Braunkohlenlagers näher beschreibt. Indem Ludwig diese Braunkohle mit anderen vergleicht, äufsert er sich Pal. V, p. 84: „Die in dieser Kohle aufgefundenen Pflanzenreste unterscheiden sich wesentlich von allen in den Salzhäuser und Hessenbrücker, in den Böhmischen und Schlesischen Kohlen vorgekommenen Pflanzen; sie weichen ebenso sehr von den aus dem Wetterauer Tertiärsandstein erhaltenen ab und bilden ein Gemisch nordamerikanischer und kleinasiatischer, der Jetztzeit sehr nahe stehender Formen, welche alle in unseren Gegenden noch jetzt wachsen könnten. Hieraus darf man auf klimatische Zustände schliefsen, welche sich denen unserer Tage sehr nähern; nur fällt es auf, dafs viele dieser Pflanzenformen in Europa ganz ausgingen und erst durch Menschenhand von Ost nach West wieder eingeführt werden mufsten".

In diesen Ablagerungen haben sich auch ein paar interressante Tierreste gefunden, von Dornassenheim ein *Unio* von nordamerikanischem Charakter, welchen Sandberger in seinen Conchylien des Mainzer Beckens p. 339, Taf. XXVIII, Fig. 6, beschreibt und abbildet, ferner eine *Anadonta viridis* Ludwig (Pal. VIII, p. 196, Taf. LXXII, Fig. 8—10 und Darmstädter Notizbl. 1864, p. 76), letztere neben undeutlichen Pflanzenstengeln in einem schwachen Lager thonigen Sphaerosiderites bei Wölfersheim. Die für die Flora besonders genannten Lokalitäten sind Bauernheim, Weckesheim, Dornassenheim, Wölfersheim und Dorheim; an letzterer, die ehedem die ergiebigste Fundstelle von Früchten war, soll die Kohle jetzt völlig ausgenommen sein.

---

[1]) Dieser Thon ist durch Verwitterung von Basalt entstanden, enthielt noch mehr oder weniger zersetzte Basaltstücke und zeigt oft eine Spaltbarkeit, wie sie dem Basalt eigen ist.

In Bezug auf die das Braunkohlenflötzchen im Klärbecken und in der Höchster Schleuse zusammensetzenden Teile dürften wir uns in der Hauptsache der Beschreibung Ludwigs anschliefsen. Es war ein Packwerk von Stengeln, Ästchen, Holzfetzen, Rindenstücken, Nadeln mit nur wenig zwischen liegendem Sand und erinnert daher an manche Lagen der Münzenberger Sandsteine, welchen allerdings fast durchaus etwas viel Zarteres zur Aufbewahrung anvertraut wurde, nämlich vorherrschend Blätter, die im Klärbecken und in der Höchster Schleuse in schlechtester Erhaltung auf kleine thonige Zwischenlagen beschränkt sind.

Diese Schnitzelschichte, welche sich fast in der ganzen Baugrubensohle vom Klärbecken und der Höchster und Raunheimer Schleuse ausbreitete, erreichte an ersterer Lokalität an manchen Orten eine Mächtigkeit von 0,4—0,6 m.; sie enthielt auch grofse Baumstämme. Zwei derselben im Museum aufgestellt, verdanken wir der Güte des Herrn Baurat Lindley.

Was die Ablagerung, in welcher die Pflanzenreste in der Wetterau bei Dorheim etc. eingebettet sind, angeht, ebenso auch was das Hangende derselben betrifft, sind die Verhältnisse jedoch hier sehr verschiedene. Wie oben beim Vergleiche mit der Dürkheimer Pliocänbildung schon erwähnt, sind es hellgraue, feine, ziemlich glimmerreiche, kalklose Quarzsande, welche vielfach etwas schlichige, oft thonige Einlagerungen enthalten. Während das Pliocänprofil in jenen Baugruben nur wenige Meter mächtig war, ist es uns aus den Bohrungen und Brunnengrabungen in einer Mächtigkeit bis zu 44 m. bekannt, ohne dafs das Liegende erreicht wäre! Es erscheint da, wie schon erwähnt, als eine Sandablagerung, welche mit sich auskeilenden Thonschichten wechselt.

Wir schicken nun noch kurz der Beschreibung der Klärbecken- und Höchster Flora einen Überblick über die Schichten innerhalb des Mainzer Tertiär-Beckens, welche Pflanzenreste enthalten und somit mehr oder weniger die Wandlung der Pflanzenwelt in diesem Gebiete vor Augen führen, voraus:

Oligocän.

1. Pflanzen im Meeressandstein von Heppenheim.[1])

2. Ziemlich reiche Flora vertreten durch kohlige Blattreste im mittleren marinen Mitteloligocän von Flörsheim.[2])

---

[1]) Ludwig, Pal. VIII, p. 53.

[2]) v. Fritsch, über neuere Funde in den ältesten marinen Tertiärschichten. Senckenb. Ber. 1870/71, p. 35—43.

Geyler, Verzeichnifs der Tertiärflora von Flörsheim a. M. Senckenb. Ber. 1882/83, p. 285—287.

3. Eine reiche Flora, repräsentirt durch Blattabdrücke in verschiedenen Schleichsand-Horizonten[1]) von Selzen, Offenbach a. M., Seckbach, Stadecken, Elsheim, Nieder-Olm, Strafsengabel bei Vilbel, Nieder-Walluf.

4. Braunkohlenflötze im Cyrenenmergel[2]) bei Gronau, Seckbach, Rossdorf, Offenbach, Ober- und Nieder-Ingelheim, Bommersheim, Vilbel, Sachsenhausen, Hochheim, Diedenbergen, (?) Hofheim.

5. Die reiche Flora der Sandsteine von Münzenberg und Rockenberg.[3])

Miocän.

1. Flora aus der Unter- und Mittelmiocänzeit, vertreten durch Früchte, Blätter etc.[4]) im Winterhafen von Frankfurt, Riedhof bei Frankfurt, Salzhausen, Hessenbrücken, (?) Ober-Erlenbach, (?) Seulberg und Beinhards, vertreten durch Braunkohlenflötze ohne genauer

---

[1]) Grooss, Erläuferung zur geolog. Specialkarte, Section Mainz 1867, p. 21.
Ludwig, Erläuterung zur geolog. Specialkarte, Section Offenbach 1858, p. 29.
— — Pal. V, p. 132 u. f. (Selzen).
— — Pal. VIII, p. 52 u. f. (Seckbach).
Volger, Beiträge zur Geol. d. Grofsherzogthum Hessen, p. 28.
Geyler, Über die Tertiärflora von Stadecken-Elsheim. Senckenb. Ber. 1873/74, p. 103—112.
C. Koch, Erläuterung zur Section Eltville, p. 27.
Kinkelin, Sande und Sandsteine im Mainzer Tertiärbecken. Senckenb. Ber. 1884, p. 195—217.

[2]) Ludwig, Fossile Pflanzen der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiär-Formation. Pal. VIII, p. 51.
Böttger, Beitr. z. paläont. und geol. Kenntnifs der Tertiärformation in Hessen 1869, p. 20—22.
Kinkelin, Fossilien aus den Braunkohlen der Umgebung von Frankfurt. Senckenb. Ber. 1884, p. 168—172.
— — bezüglich Sachsenhausen in litteris.

[3]) Rolle, Pflanzenreste im älteren Sandstein der Wetterau, Leonhard's Jahrb. 1852, p. 58.
Ludwig, Älteste rhein-wetterauer Abteilung, bezüglich Münzenberg und Rockenberg,? Naumburg, Pal. VIII, p. 40, 41 und 52.
v. Ettingshausen, Fossile Flora der älteren Braunkohlenformation der Wetterau. Wiener Sitzungsber. LVII. 1868. Vergl. N.-Jahrb. f. Min. 1870, p. 250.

[4]) Ludwig, Mittlere Etage d. rhein-wetterauer Tertiärformation. Pal. V, 1835—58, p. 132—151.
Volger, Beiträge z. Geol. d. Grofsh. Hessen 1858, p. 28, betr. Ziegelhütte bei Frankfurt.
Ludwig, Älteste rhein-wetterauer Abteilung. Pal. VIII, p. 42—51, 1859—61.
— — Braunkohlen in der Litorinellenkalkgruppe der Tertiärformation bei Mainz. Darmstädter Notizbl. 1864, p. 109.
Rolle, Fossile Pflanzen zu Ober-Erlenbach (Wetterau). N. Jahrb. für Min. 1877, p. 774—783.
Kinkelin, Senckenb. Ber. 1884, p. 256.
Böttger, Senckenb. Ber. 1884, p. 278.

erkennbare Pflanzenreste[1]) bei Ginnheim, Eschersheim, (?) Ober-Erlenbach, (?) Beinhards, (?) Messel.

2. Flora der Laubenheimer Sande[2]) mit Zähnen von Dinotherium und Mastodon.

Pliocän.

Die Oberpliocänfloren aus dem Hanau-Seligenstädter, dem Wetterauer, dem pfälzischen und dem Niederrad-Flörsheimer Becken.[3])

Aufserhalb des Mainzer Beckens sind in Mittel-Europa wenige sicher orientirte oberpliocäne, Pflanzen führende Ablagerungen konstatirt. Dieselben werden als pliocän von Heer in seiner Urwelt der Schweiz, p. 507 und 508 und von Sandberger in den Land- und Süfswasser-Conchylien der Vorwelt, p. 749—751 aufgeführt.

Es sind dies:

1. Die Braunkohlen von Gandino bei Bergamo und La Folla d'Indune am See von Varese (erstere sind nach Sordelli quartär).
2. Diejenigen von Rippersrode bei Arnstadt in Thüringen und von Kranichfeld unweit Weimar.[4])

---

[1]) Rolle, Übersicht der geognost. Verhältnisse von Homburg v. d. H., 1866, p. 14.
Ludwig, Braunkohlen von Messel. Darmstädter Notizbl. 1876, p. 1.
Kinkelin, Fossilien aus Braunkohlen. Senckenb. Ber. 1884, p. 165—167.
— — Corbiculasande II. Senckenb. Ber. 1885, p. 261.

[2]) Fr. Voltz, Geologische Bilder 1852, p. 87.
Sandberger, Conchylien des Mainzerbeckens 1863, p. 455.
Lepsius, Mainzer Tertiärbecken 1883, p. 151.

[3]) Ludwig, Geologische Grofshherz. hess. Spezialkarte, Sektion Friedberg 1855, p. 35—44.
— — Fossile Pflanzen der jüngsten Wetterauer Kohle. Pal. V, 1855—58, p. 81—109.
— — Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der rhein-wetterauer Tertiärform. betr. Steinheim im Mainthal. Pal. VIII, 1859—61, p. 51—52.
— — Geologisches aus dem Mainzerbecken, Modell vem Dorheimer Braunkohlenflötz. Leonhard' Jahrb. 1864, p. 212—213.
Heer, Urwelt d. Schweiz. I. Auflage 1865, p. 507.
Laubmann, Dürkheim mit seiner Umgebung. Jahresber. d. Pollichia 1868, p. 107 ff.
Sandberger, Land- und Süfswasser-Conchylien d. Vorwelt 1870—75, p. 771—774.
Rolle, Fossile Pflanzen zu Ober-Erlenbach. Neue Jahrb. f. Min. 1877, p. 771—774.
Kinkelin, Fossilien aus Braunkohlen etc. Senckenb. Ber. 1884, p. 172—174.
— — Pliocänschichten im Unter-Mainthal. Senckenb. Ber. 1885, p. 200—209.

[4]) Herbst, Jahrb. f. Min. 1844, p. 173 und p. 567 u. 568.
Heinr. Credner, Geognost. Karte des Thüringer Waldes. II Aufl. 1855, mit Erläuterungen.

Von dem Vorkommen in Thüringen mufs uns insbesondere interessiren:

1. Dafs der aus dem oberitalischen Oberpliocän von Brongniart beschriebene *Pinus Cortesii* auch in Thüringen vorkommt. Herbst führt von Kranichfeld bei Weimar einen *Pinus spinosa* Göpp. an, der nach Sandberger mit *Pinus Cortesii* identisch ist.

2. Dafs dieselbe Zapfenart auch aus dem Wetterauer Pliocän bekannt ist und zwar hier unter drei Namen von Ludwig beschrieben — *Pinus Schnittspahni* — *Pinus tumida* — *Pinus resinosa.*

3. Dafs solche auch von H. Laubmann in der Braunkohle von Dürkheim aufgefunden und von Sandberger als solche erkannt wurde.

4. Dafs sie von Kinkelin auch aus dem Seligenstädter Flötz angeführt wird, wodurch das pliocäne Alter desselben erwiesen ist.

Diese Übereinstimmung, welche die *Pinus Cortesii* Ad. Brongn. zum Leitfossil des Oberpliocäns stempelt, erstreckt sich nun weiter auf die *Iuglans cinerea* L (= *tephrodes* Unger = *Goepperti* Ludw.) und auf ein paar Varietäten der Haselnufs.

K. von Fritsch beschreibt von Rippersrode auch eine Anzahl Pflanzen[1]), unter welchen jedoch aufser *Corylus inflata* keine ist, die mit unserer Sammlung und den aus anderen Pliocänbildungen bekannten Pflanzen übereinstimmt. Wir heben unter den von v. Fritsch beschriebenen Früchten noch einen *Larix* ähnlichen Zapfen von *Picea Heisseana* und eine *Trapa Heeri* heraus.

v. Koenen[2]) weist auf meist wenig ausgedehnte, von Hassenkamp beobachtete Ablagerungen hin, welche in der Gegend von Fulda-Hersfeld graue Schluffthone, in Verbindung mit hellen Quarzsanden und Geröllen, vereinzelt Braunkohlen enthalten, speciell auf die hieher gehörige Braunkohle von Rhina zwischen Fulda und Hersfeld, welche eine kleine Flora geliefert habe, hin. Auch diese pliocänen Ablagerungen zeigen also eine grofse Übereinstimmung bezüglich ihrer lithologischen Natur mit denjenigen aus dem Niederrad-Flörsheimer Becken.

Fauna der Oberpliocänschichten.

Von tierischen Resten ist nur ein einziger, sehr seltsamer zum Vorschein gekommen; es ist dies ein Teil der Haut eines runzelig geschrumpften, plattgedrückten, wohl ziemlich

---

[1]) K. v. Fritsch, Das Pliocän im Thalgebiete der zahmen Gera in Thüringen. Jahrb. d. preufs. geolog. Landesanstalt für 1884, p. 389—437.

[2]) v. Koenen, Geologische Verhältnisse, welche mit der Emporhebuug des Harzes in Verbindung stehen. Jahrb. d. preufs. geolog. Landesanstalt für 1883, p. 194.

cylindrischen Wurmes, der am einen Ende eine kreisförmige Erweiterung zeigt, in der eine einem Saugnapfe ähnliche umrandete Grube deutlich zu erkennen ist. Das andere Ende ist nicht erhalten.

Die Länge des Stückes beträgt 23 mm, die Breite 4—4,5 mm, der Durchmesser jener ev. Saugscheibe 5,5 mm.

Die äufsere Skulptur besteht aus zahlreichen, eng an einander liegenden, parallelen Längsreihen von Knötchen. Prof. Dr. Noll hatte die Güte, mikroskopische Präparate herzustellen; nach den aufgehellten Präparaten dieser Haut hält Prof. Noll dieselbe für diejenige eines Egels *(Piscicola?)*. Unter dem Mikroskope sind mehrfach auch noch kleine Öffnungen, wohl Ausführungsgänge von Drüsen, zu erkennen.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Flora der Oberpliocänschichten.

Die Flora unserer Oberpliocänschichten besteht, wenn wir die Spuren von zwei Pyrenomyceten einrechnen, aus 33 Arten. Diese kleinen Pilzformen, die einzigen Kryptogamenspuren, welche wir entdecken konnten, finden sich auf zwei nur ganz bruchstückweise erhaltenen Ästchen. Der eine Pyrenomycet bildet flach ausgebreitete, rundlich umschriebene, in der Mitte leicht eingesenkte Pyrenien und ähnelt etwa dem *Hypoxylon fuscum* Fries (auf verwesenden Ästen verschiedener Holzgewächse) oder der *Diatrype disciformis* Fr. (auf Buchenästen).

Der zweite kleine Pilz erinnert etwa an *Eutypa spinosa* Tul. (an Ästen von *Carpinus* und *Fagus*) oder wohl noch besser an *Rosellinia Aquila* Tul., welche jetzt nicht selten an verwesenden Ästen verschiedener Holzgewächse sich findet. Wie bei der letztgenannten lebenden Art zeigen sich deutlich im Umrisse runde, bauchig angeschwollene Pyrenien, welche mit aufgesetzten Spitzchen versehen sind. Nur ist dieses Spitzchen fast mehr hervortretend, als bei der lebenden Art.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Auf diese beiden Pyrenomycetenspuren legen wir jedoch kein zu grosses Gewicht, da es sich um wenig characteristische Ähnlichkeiten handelt und gehen über zu der Beschreibung der von uns beobachteten Phanerogamen.

Beschreibung der Arten.

I. Coniferen.

1. Frenelites Europaeus Ludw.

Tafel I. Fig. 1 a und b.

Eine eigentümliche, recht gut erhaltene Frucht besteht aus 5 holzigen Fruchtblättern, die, in einem Kreis zusammengestellt, zu einer Art von Kapsel zusammenschliefsen. Dieselbe stellt eine Pyramide mit breitem Boden dar. Jede einzelne Klappe ist länglich eiförmig und nach oben in ein verschmälertes Ende, dieses bei der besterhaltenen Klappe etwas weniges nach aufsen umgebogen, zulaufend. Im Querschnitt ist sie dreikantig.

Rechts und links von der nach innen liegenden Kante zeigt jede Klappe eine Höhlung, in welcher der, wie es scheint, eiförmige Samen gesessen hat.

Auf der Aufsenseite sind die zwischen den Kanten liegenden Flächen konkav.

Ludwig bildet in Pal. VIII, Tafel XV, Fig. 3 und Tafel XXIV, Fig. 4 eine entsprechende Frucht als *Frenela Europaea* ab. Die auf letzterem Bilde dargestellte vollständige Frucht stammt von Grofs-Steinheim. Aufserdem findet sich diese Frucht nach Ludwig auch in dem Hydrobienkalk von Frankfurt (Pal. V, pag. 136, Taf. XXVII, Fig. 14) und in der Münzenberger Sandsteinablagerung von Rockenberg. (Pal. VIII, Taf. XV, Fig. 3, Hohlabdruck.)

Mit dem Vorkommen aus der Schleusenkammer von Höchst und aus dem Klärbecken stimmt nun recht gut die Kapsel, welche Herr Lehrer Russ von Hanau in den Thonlagern von Steinheim fand und Ludwig in Pal. VIII, p. 68 beschreibt und auf Tafel XXIV, Fig. 4 abbildet, weshalb wir unsere Frucht bis auf weiteres hierher weisen.

Es wäre dies der einzige der südlichen Hemisphäre angehörige Typus, welchen wir in unserer Pliocänflora hätten.

Fundort: Schleusenkammer Höchst a. M. und Klärbecken bei Niederrad, je eine Frucht.

2. Taxodium distichum Heer pliocaenicum.

Tafel I. Fig. 2.

Aus dem sonst so schlecht erhaltenen und so leicht zerbrechlichen Blätterpackwerk gelang es uns einen kleinen Zweig von *Taxodium distichum* herauszuschälen. Mit kurzem, aber immerhin deutlichem Stiel waren eine Anzahl Nadelblätter von etwa 7 bis 11 mm Länge und 1 mm Breite an der Axe befestigt. Sie stimmten ganz mit denen von Heer und Anderen abgebildeten Zweigen aus den Miocänschichten. Wir bezeichnen sie jedoch hier wegen des Fundortes als *forma pliocaenica.*

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

3. Pinus montana Miller fossilis.

Taf. I. Fig. 3 u. 4.

Eine kleine Anzahl (4) mehr oder minder gut erhaltener Zapfen, die auf kurzem dickem Stiele sitzen, stimmen am besten mit *Pinus montana* Miller überein.

Der gröfsere und nicht ganz symmetrisch gebaute Zapfen ist 30 mm lang und 25 mm breit; das kleinste der vorliegenden Exemplare hat nur eine Länge von 25 mm und eine Breite von 17 mm.

Die Gestalt ist etwa eiförmig, nach oben etwas spitz zulaufend und erscheint bei ein paar Exemplaren in der unteren Hälfte bauchig erweitert und zwar nicht völlig gleichförmig.

Die Fruchtschuppen haben im Mittel etwa eine Länge von 14 mm, eine Breite (in der etwas verbreiterten Mitte) von 8,25 mm und eine obere gröfste Breite (d. i. die Breite des Schildchens) von 8,75 mm.

Das Schildchen ist stark gewölbt; es bildet gewissermafsen ein undeutliches Dreieck von nicht ganz gleichschenkeliger Gestalt, dessen höchste Spitze in der Regel nicht in senkrechter Linie über der Narbe liegt, sondern nach rechts oder auch links steht. Die Narbe selbst ist ein mit erhöhtem Wall umzogener Rhombus, in dessen Mitte das Knöpfchen, auf der das Schildchen halbirenden Leiste gelegen sich befindet.

Die Breite des Schildchens . . . . 8,75 mm
Die Höhe des Schildchens . . . . 6,00 „

Aus der jüngsten Braunkohle der Wetterau und zwar von Dornassenheim beschreibt Ludwig einen kurzen, spitzovalen, sperrigen Zapfen von 38 mm Länge und 29 mm Breite, welcher dem unserigen ganz ähnlich ist; nur wäre etwa zu erwähnen, dafs Ludwig angibt, dafs in der eingesenkten Mitte der rhombischen Erhöhung des Schildchens eine Warze ge-

sessen habe, während bei unseren Exemplaren das Knötchen deutlich auf der das Schildchen diagonal von rechts nach links durchziehenden Leiste steht.

Pinus brevis (Pal. V, p. 89, Taf. XIX, Fig. 1) wird von Ludwig mit *Pinus silvestris* verglichen, steht aber trotz mancher Ähnlichkeit der *Pinus montana* Miller näher, wie schon Heer (Urwelt der Schweiz, I. Auflage 1865, p. 507 Anm.) angibt. — *Pinus montana* Mill. kommt übrigens auch anderwärts fossil vor. So z. B. in den Schieferkohlen der Schweiz, nach Staub in den Schieferkohlen von Frek (Felek) in Siebenbürgen, und in den forest beds in England, wo jetzt diese Species ausgestorben ist.

Fundort: Klärbecken von Niederrad.

4. Pinus Askenasyi nov. sp.

Taf. I. Fig. 5.

Unter unseren Nadelhölzern befindet sich ein der Kugelgestalt sich sehr stark nähernder gut erhaltener Zapfen, dessen Spitze allein nicht vollständig ist.

Seine Breite beträgt 24 mm, seine Länge 24 mm, doch mag er immerhin ursprünglich 26 mm lang gewesen sein.

Die Form des Schildes ist oberhalb des Knöpfchens von exakt halbkreisförmiger Gestalt, die Narbe als Mittelpunkt gedacht, und zeigt sich auf der Oberfläche radialrunzelig. Die untere, etwas kleinere Hälfte des Schildchens ist von der oberen durch eine feinere Leiste getrennt.

Die Narbe stellt sich als ein rhomboidales Feldchen dar, in dessen vertiefter Mitte ein kleines Körnchen oder Knöpfchen sich vorfindet. Dieses Feldchen ist nach unten oder hinten mit einem fast halbkreisförmigen Wall begrenzt, von welchem dann nach rechts und links die Schildbegrenzung fortsetzt.

An einem der ausgebildetsten Schildchen, in der Mitte des Zapfens, sind die Maſse folgende:

Breite	8,5 mm
Höhe des Gesamt-Schildchens	6,5 „
Entfernung der Narbe von dem obersten Punkt des oberen Randes	3,5 „

An einem Schild im unteren Teile des Zäpfchens maſsen wir

eine Breite von	6,5 mm
eine Höhe des Gesamt-Schildchens	5,5 „
und einen Abstand zwischen Narbe und oberstem Punkt des Schildchens	2,75 „

Mit diesem fossilen Zapfen stimmt ein anderer, welcher in dem oberoligocänen Münzenberger Sandstein von Rockenberg nicht häufig gefunden und von Ludwig als *Pinus orbicularis* (Pal. VIII, p. 75, Taf. XIV., Fig. 2) beschrieben und abgebildet wurde, was die Gestalt der Schuppen angeht, recht gut; Der Zapfen von Rockenberg hat jedoch eine Länge von 38 mm und eine Breite von nur 24 mm, so dafs der unserige im Vergleich zu jenem spitzovalen Rockenberger Zapfen der Kugelgestalt fast völlig genähert ist.

Die Schuppen des oligocänen Zapfens sind nach Ludwig 7 mm breit. In letzterer Hinsicht würde der im Klärbecken gefundene Zapfen mehr dem von Steinheim von Ludwig beschriebenen *Pinus oviformis* (Pal. VIII, p. 76, Taf. XIV, Fig. 3) entsprechen, welch' letzterer wiederum in der Gestalt der Schuppen sehr bedeutend von unserem Fossil abweicht.

Diese Pinusart benennen wir nach Herrn Ingenieur Askenasy, welchem Herrn wir u. a. auch dieses für das Museum wertvolle Geschenk verdanken.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

5. **Pinus Ludwigi** Schimper.

Taf. I. Fig. 6 u. 7.

Von obigen zwei Formen, der Pinus montana Miller und Pinus Askenasyi n. sp. unterscheidet sich noch ein dritter, zierlicher Zapfen von stumpf eiförmiger Gestalt, dessen

Länge . . . . 27 mm, dessen Breite . . . . 17,5 mm

beträgt.

Die Form der sehr flachen Schilder ist rhombisch und die Zeichnung selbst nicht stark ausgeprägt; eine zarte, bisweilen fast erloschene Leiste nimmt diesen niederen Rhombus ein und erweitert sich in der Mitte zu einem ebenfalls rhombisch gebildeten Feldchen, in dessen oberem Winkel das wenig hervortretende Knötchen sitzt.

Die Höhe des Schildchens (in der Mitte des Zapfens genommen) beträgt 3,5 mm
Die Breite . . . . 8,0 „

Von der eben beschriebenen Zapfenform unterscheidet sich *Pinus Askenasyi* durch die halbkreisartige, obere Hälfte und die relativ bedeutende Höhe des Schildchens, unsere *Pinus montana* aber durch die stärkere Wölbung und die robustere Beschaffenheit der Fruchtschuppen. Übereinstimmung findet dagegen statt zwischen dem fraglichen Zapfen aus dem Klärbecken und den Exemplaren, welche Ludwig von Steinheim unter dem Namen *Pinus oviformis* in Pal. VIII, p. 76 beschreibt und auf Taf. XIV, Fig. 3 abbildet.

Hiernach haben die Zapfen von *Pinus oviformis:*

„eine Länge von 3,5 cm und eine Breite von 2—2,5 cm. Die Schuppen endigen in „rhomboidalen Schildern, welche etwa halb so hoch als breit und ringsum mit einem „leistenförmigen Rahmen eingefafst sind — (was auch von unserem Exemplar gilt) — „und in der Mitte ein rhomboidales mit flachem Dorn verziertes Feld haben. Die „Schilde sind sehr dünn, so auch die Schuppen.

Hinsichtlich der Dünnheit der Schilde resp. Schuppen steht *Pinus Askenasyi* zwischen *Pinus montana* und *Pinus oviformis.*

Wir nahmen für *Pinus oviformis* Ludwig den Schimper'schen Namen, da Schimper darauf hinweist, dafs unter den lebenden Pinusarten eine *Pinus oviformis* schon existirt. (Schimper traité II, p. 266).

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Pinus Cembra L. fossilis.

Taf I. Fig. 8 u. 9.

Ein anderer, leider nicht vollständig erhaltener Zapfen einer grösseren Föhrenart mag dem oberen Teil desselben nach zu urteilen, von kurz eiförmiger Gestalt gewesen sein. Seine Länge beträgt 63 mm, seine Breite 42 mm. Diese Mafse würden somit einem kleineren Zapfen von *Pinus Cembra* L, dessen Dimensionen auch im Verhältnis 3 : 2 stehen, entsprechen.

Auch bei unserem Zapfen sind die Fruchtschuppen breit, dünn und ziemlich lang.

Bei Schuppen, deren Schilder in der Mitte des Zapfens gelegen sind, ist die Länge 38 mm, während die Breite rasch abnimmt, so dafs die gröfseren Schuppen, noch etwa der unteren Hälfte angehörig 18,5 mm, wenig darüber 16 mm lang sind und bis zu 12 mm abnehmen. Nach der Spitze zu nehmen die Fruchtblätter sehr bedeutend an Breite ab.

Das Schild ist wenig entwickelt und bildet aber doch ein verdicktes Ende des Fruchtblattes.

Die Samen Taf. I. Fig. 9, von welchen uns eine Anzahl erhalten sind, sind ungeflügelt. Sie haben eine Länge von 7,5—8,5 mm und eine Breite von 4,5—6,0 mm.

Diese an und für sich kräftigen Samen haben auf der Unterseite der Basis des jedesmal darauffolgenden Fruchtblattes charakteristische, kräftige Eindrücke hinterlassen.

Die Übereinstimmung dieser Verhältnisse mit der lebenden *Pinus Cembra* L veranlafst uns diese Form bis auf Weiteres hieher zu ziehen.

Pinus Cembra L. wurde fossil in Torfmooren bei Ivrea gefunden (vergl. Schröter, Flora der Eiszeit).

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

7. Pinus Strobus L. fossilis.

Taf. I. Fig. 10.

Das sehr mangelhaft erhaltene Bruchstück eines Zapfens deutet dennoch in den 5—6 Fruchtschuppen, die noch vollständig erhalten sind, auf *Pinus Strobus* L. Mit dieser jetzt in Nord-Amerika heimischen Föhre stimmt nicht blofs die Dicke der Spindel, sondern vor Allem das Verhalten der Schuppen.

Letztere sind 23—25,5 mm lang und 9—11 mm breit; sie verschmälern sich ein weniges nach der Basis. Am Ende tragen sie ein nicht sehr stark hervortretendes Schildchen, dessen Länge 7—7,5 mm, Breite 9—11 mm beträgt.

Dasselbe führt wiederum an seiner Spitze ein rhombisches bis dreieckiges Feldchen, in dem zu oberst ein Knötchen, jedoch nicht immer deutlich, sichtbar ist.

Die Fruchtschuppen sind wie beim recenten *Pinus Strobus* mit fast leistenförmig hervortretenden oder rinnenförmig vertieften Längsstreifen auf der Unterseite versehen.

Es sind noch 3 Stücke vorhanden, die sich mit gröfserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit hier anreihen dürften. Zwei davon sind, wie es scheint, von Eichhörnchen benagt worden, das eine bis auf die Basis der Fruchtschuppen.

Sehr viel Ähnlichkeit zeigen auch die beiden *Thuya,* welche Ludwig Pal. VIII, p. 68, Taf. XIV, Fig. 6 und 7 als *Thuya Roesslerana* und *Thuya Theobaldana* von Steinheim aufführt, und dürften ohne Zweifel trotz der schlechten Erhaltung auch diese beiden Stücke zu *Pinus Strobus* gehört haben.

Es mag hier noch erwähnt werden, dafs auch Sordelli für die quartäre Flora von Pianico in der Lombardei eine *Pinus* spec. aus der Section *Strobus* anführt.

Fundorte: Klärbecken bei Niederrad und Schleusenkammer bei Höchst.

8. Larix Europaea L. fossilis.

Taf. I. Fig. 11 u. 12.

Auch die Gattung *Larix* ist durch vier Zapfen von verschiedener Gröfse vertreten.

Die typische Form scheint eine länglich eiförmige gewesen zu sein. Der gröfste der

vorliegenden hat eine Länge von 36 mm und eine Breite von 17 mm; ein bedeutend kleinerer von ähnlicher Gestalt hat nur 20 mm Länge und 10 mm Breite.

Ein dritter Zapfen erscheint mehr rein eiförmig; er besitzt eine Länge von 26 mm und eine Breite von 16 mm.

Die Fruchtblätter entsprechen in Gestalt und Gröfse, überhaupt in allen Verhältnissen der Fruchtschuppen, unserer recenten *Larix Europaea.*

Von sehr abnormer Gröfse und Form ist ein drittes Zäpfchen Fig. 12, dessen Länge 13 mm und dessen Breite 11 mm ist. Da unter unserem recentem Vergleichsmaterial Zapfen von entsprechend geringen Dimensionen sich vorfinden, so ziehen wir auch diese Form mit den vorigen zusammen und unterscheiden sie von denselben als *forma globularis.*

Von den drei Larixarten aus dem untermiocänen Mergel des Frankfurter Winterhafens, welche Ludwig Pal. V, p. 137 –138, Taf. XXVIII, Fig. 1, 2 u. 3 beschrieben und abgebildet hat, stimmt keine mit denjenigen aus dem Klärbecken überein.

Reste von *Larix Europaea* L. werden für andere Fundorte nicht selten angeführt. Wir erwähnen z. B. die Schieferkohlen der Schweiz, von Keilhack für Lauenburg, von Sordelli für Leffe u. s. w.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

9. **Abies Loehri** nov. sp.

Taf. I. Fig. 13, 14 u. 15.

Unter unseren Fossilien befinden sich die Reste von fünf Zapfen von eigentümlicher Gestalt; zwei oder drei sind fast vollständig erhalten.

Die Gestalt ist walzig.

Das gröfste der vorliegenden Exemplare hat eine Länge von 52 mm und eine Breite von 19 mm.

Die Schuppen erreichen sehr bald eine sehr beträchtliche Gröfse und zwar sowohl der Höhe wie der Breite nach. Eine solche Schuppe zeigt nämlich nicht weit über der Basis des Zapfens eine Höhe von 24 mm und eine Breite von 21 mm; die dicht darüber befindliche Schuppe aber ist 26,5 mm lang und 32 mm breit. Mit dieser bedeutenden Breite umfafst sie, sich etwas einrollend, die Hälfte des Zapfens. Die Schuppe ist stets von einem kurzen starken Stiel getragen, welcher an der nicht gerade dicken Spindel festhaftet.

An der Spitze des Zapfens nehmen, wie dies bei unserer recenten *Abies pectinata* D. C., wenn auch nicht so deutlich, der Fall ist, die Schuppen überraschend schnell an Höhe und

Breite ab, so dafs das Ende abgestutzt erscheint. In unseren Händen befindet sich das Ende eines Zapfens, wo in zierlichster Weise jedesmal das äufsere Schuppenblatt das innere umfafst und so eine Art Rosette Fig. 15 darstellt.

Während also am Ende die Fruchtschuppen so aufserordentlich gedrängt erscheinen, sind sie gerade im mittleren Teile vertikal weit auseinander gerückt, so dafs in der mittleren Partie des Zapfens die einzelne Schuppe über die nächste untere um 11,5 mm hervortritt. An der Basis der Fruchtblätter findet sich je ein Deckblättchen, welches bis zur Mitte oder etwas über dieselbe reicht. Dasselbe ist nach unten hin breiter und läuft plötzlich stark verjüngt in eine mehr oder weniger lange Spitze aus, wie es auch bei unserer Tanne, wenn auch in geringerem Mafse, der Fall ist. Der Rand der Deckschuppe, besonders unterhalb des Austrittes der Spitze, dürfte gezähnelt gewesen sein.

Nach allen diesen Eigenschaften rechnen wir diese Zapfen zu den Edeltannen; die fossilen, welche alle aus dem Klärbecken stammen, dürften in nahe Verwandtschaft zur nordamerikanischen *Abies amabilis* Douglas stehen.

Den um die Ausbeutung der pliocänen Flora im Klärbecken hochverdienten Herrn Ingenieur Bernhard Loehr zu ehren, nennen wir dieses höchst interessante Fossil

Abies Loehri.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

10. Abies pectinata DC. (?) fossilis.

Es finden sich noch einige sehr unvollkommene Reste von Zapfen, welche der dichten Stellung und der Konsistenz der Schuppen nach zu urteilen, sich möglicherweise auf *Abies pectinata* DC. beziehen könnten. Wegen der Mangelhaftigkeit dieser Reste wagen wir dies jedoch nur vermutungsweise auszusprechen. Reste unserer Edeltanne fand Sordelli auch bei Re im Val Vegezzo.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Eine andere Partie Zapfen, die wir hier noch erwähnen wollen, ist von noch problematischerer Beschaffenheit, da insbesondere die Schuppen stark abgerieben oder sonst beschädigt erscheinen. Obwohl die Gestalt des Zapfens noch einigermafsen erhalten ist und etwa auf *Pinus repando-squamosa* Ludw. hinweist, müssen wir letztere doch ohne Bestimmung lassen.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Die Gattung *Abies* ist übrigens, abgesehen von *Abies Loehri*, auch durch Blätter gesichert; wenigstens sahen wir eine Anzahl breiterer Nadeln, welche, durchzogen von einem Mittelnerv und am Ende in 2 Spitzchen auslaufend, unfehlbar Edeltannen zugehört haben; auch haben wir einen kleinen mit Nadeln besetzten Zweig vor uns, dessen Blätter, in eine Fläche ausgebreitet, breit und von undeutlichem Mittelnerv durchzogen, am Ende aber leider nicht mehr gut erhalten waren.

11. Picea vulgaris Link, fossilis.

Taf. II. Fig. 1.

Eine Anzahl mehr oder minder vollkommener Zapfen haben eine solche Ähnlichkeit in allen Verhältnissen mit *Picea vulgaris* Link, dafs wir dieselben der gewöhnlichen Rothfichte zuweisen. Der gröfste, leider am oberen Ende abgebrochene Zapfen mag bei einer Breite von 39 mm ungefähr eine Länge von 109 mm besessen haben, also ein Verhältnis, wie es bei der lebenden Flora gewöhnlich ist.

Ein anderer kleinerer Zapfen (Taf. II Fig. 1), dessen oberes Ende vollkommen erhalten ist, zeigt 61 mm Länge und 30 mm Breite als Dimensionen.

Die Schuppen, welche nach unten in ein fast stielartiges derberes Ende verlaufen, verbreitern sich nach aufsen schnell und bilden nach oben hin ein ziemlich gleichschenkeliges Dreieck, dessen obere Spitze leicht eingekerbt erscheint, wie dies auch bei der lebenden Fichte zu beobachten ist.

Die Länge einer Schuppe beträgt 27,5, die Breite 17 mm im Mittel. Wir mafsen aber auch die Breite und Höhe einer Schuppe, soweit sie über die nächst untere hervorragt und fanden:

im oberen Teile des unteren Drittels Höhe 10, Breite 14,
im unteren Teile des oberen Drittels Höhe 9, Breite 11,5.

Dieselben Mafse bei einem Zapfen der lebenden Form waren:

im oberen Teile des unteren Drittels Höhe 11, Breite 14,
im unteren Teile des oberen Drittels Höhe 10, Breite 11.

Sie sind also nahezu übereinstimmend.

Auf der Innenfläche einer Schuppe sahen wir rechts und links von einer Mittellinie einen stark geflügelten Samen, welcher gut ausgebildet war. Flügelförmige Anhängsel jedoch ohne Samen konnten wir an anderen Schuppen häufig wahrnehmen.

Unsere Beobachtungen fossiler Coniferensamen beschränken sich auf die obigen und auf Samen von *Pinus Cembra* L. *fossilis*.

Reste der Fichte wurden auch anderwärts gefunden wie z. B. in den Schieferkohlen der Schweiz, nach Keilhack bei Lauenburg, nach Sordelli bei Leffe und bei Re im Val Vegezzo u. s. w.

Fundorte: Schleusenkammer Höchst und Klärbecken bei Niederrad.

12. Picea latisquamosa Ludw. [1])

Taf. II. Fig. 2 und 3.

Sehr grofse Übereinstimmung mit den oben geschilderten Zapfen zeigen 3 andere, gut erhaltene, gröfsere. Sie zeichnen sich jedoch von jenen durch um vieles derbere Konsistenz der Schuppen aus. Dieselben besitzen folgende Mafse:

1. eine Länge von 78 mm, eine Breite von 40 mm bei einem vollkommen erhaltenen Zapfen (Taf. II Fig. 3),
2. eine Länge von 102 mm, eine Breite von 59 mm bei einem Zapfen mit sparrig geöffneten Schuppen (Taf. II Fig. 2),
3. eine Länge von wahrscheinlich 110 mm, eine Breite von 45 mm, bei einem des oberen Endes entbehrenden Zapfen.

Mittelschuppen beim Exemplar No. 2 haben

20—22 mm Länge und 24—30 mm Breite.

Wie Ludwig Pal. VIII, p. 77 anführt, ist das Fruchtblatt nach oben hin dünner und am Rande mehr oder minder deutlich gekerbt.

Aufser den Gröfsenverhältnissen der Fruchtschuppen im Ganzen mafsen wir auch die Dimensionen, welche sich bei dem über den unteren Schuppen hervortretenden Teil der Schuppen zeigten, und fanden:

bei 1. eine Höhe von 7—8,5 mm und eine Breite von 18 mm,
„ 3. „ „ „ 9,5 „ „ „ „ „ 22 „

So nahe auch die beiden Formen — *Picea vulgaris* Lk. und *Picea latisquamosa* Ludw. — im Allgemeinen stehen, so trennen wir sie doch wegen folgender Unterschiede:

1. wegen der verschiedenen Konsistenz der Schuppen,
2. der gröfseren Breite derselben bei *Picea latisquamosa* und

---

[1]) Pal. VIII, Taf. XIV, Fig. 5.

3. wegen des viel mehr abgerundeten Endes und der verhältnismäfsig geringen Höhe, aber bedeutend gröfseren Breite der Schuppen, mit welcher sie über die nächst unteren hervortreten.

Ganz entsprechend der vorigen Form war der Samen auch bei *Picea latisquamosa* mit kräftigen Flügel versehen.

Fundorte: Schleusenkammer Höchst und Klärbecken bei Niederrad.

13. **Pinus Cortesii** Ad. Brongn.

Taf. I. Fig. 16 und 17.

Als Anhang zu den Coniferen fügen wir noch 2 Abbildungen jener Zapfen hinzu, welche sich in schöner Erhaltung in dem Braunkohlenwerke „Grube Amalie" bei Seligenstadt am Main vorfanden. Wir rechnen dieselben den Mitteilungen von Sandberger und And. folgend zu *Pinus Cortesii* Brongn., obgleich uns die Originalabbildung von Brongniart nicht zu Gebote steht. Vergleiche hierbei das im Eingange über das Pliocän Gesagte.

Fundort: Braunkohlenwerk „Grube Amalie" bei Seligenstadt a. M.

II. Najadeen.

14. **Potamogeton Miqueli** nov. sp.

Taf. II. Fig. 4, 5, 6a und b.

Unter den Blättern fanden sich eine Anzahl von Typen, welche hinsichtlich ihrer Konsistenz und Färbung auffallend an gewisse *Potamogeton*-Arten erinnerten.

Nur zwei von diesen waren jedoch betreffs ihrer allgemeinen Form noch deutlich erkennbar, die übrigen mehr oder minder zerfetzt.

Das eine Blatt von 35 mm Länge und etwa 31 mm Breite hatte eine fast rundliche Gestalt; das andere aber an der Spitze leider beschädigte, war mehr länglich und mag bei 22—23 mm Breite etwa 42 mm Länge besessen haben. Das obere Ende des ersten Blattes (und auch wohl des zweiten) war abgerundet. Trotz dieser Formverschiedenheit mögen doch diese Blattformen derselben Species angehört haben. Beide Blätter safsen mit halbstengelumfassender Basis an der Axe fest und liefsen 5 deutliche Längsnerven erkennen, von denen die beiden äufsersten etwas zarter ausgebildet waren. Zwischen diesen Nerven spannten sich dann die Nervillen unter mehr oder weniger dem Rechten sich nähern-

dem Winkel aus. Die Nerven waren im Ganzen nicht sehr deutlich ausgeprägt und wurden durch eine Menge von Faltungen, welche die Blattsubstanz durch Druck erhalten hatte, der Verlauf derselben noch mehr verdunkelt.

Die Form der Blätter dürfte etwa an *Potamogeton plantagineus* Duc. unter den lebenden Arten erinnern; doch sind hier die Blätter gestielt und auch etwas kleiner. Besser paſst hinsichtlich der Gröſse und auch der Anheftungsweise der Blätter der lebende *Potamogeton perfoliatus* L. Auch sind die Hauptnerven hier an Zahl geringer und daher weiter von einander abstehend, als bei anderen Potamogetonblättern von ähnlicher Gestalt. Auf die Zahl 5, welche bei unserer fossilen Art typisch zu sein scheint, sinkt sie jedoch auch hier nicht herab, so daſs wir unser Fossil zunächst als besondere Art hinstellen.

Aus dem Blätterpackwerk gelang es uns ferner auch ein kleines Früchtchen (Taf. II 6a und b) herauszulesen, welches, mit einem hakenförmig am Ende gebogenem Spitzchen versehen, durch seine ungleich entwickelten Seiten gleichfalls an die Früchtchen von Potamogeton-Arten erinnerte. Da Blätter und Früchtchen an gleicher Stelle gefunden wurden, so mögen beide wohl zusammen gehört haben.

Wir vereinigen daher dieselben unter der Bezeichnung *Potamogeton Miqueli.*

Auch R. Ludwig bildet[1]) zwei nach seiner Angabe nervenlosen Blätter ab, welche in der Wetterau gefunden wurden. Er zieht sie mit Reserve zu *Potamogeton.* Es wäre möglich, daſs diese Blätter mit unserer Species zu vereinigen wären, denn bei den übrigen Stücken aus dem Niederräder Klärbecken war eine Nervatur ebenfalls nicht nachzuweisen. Nach Form (und Konsistenz) stimmen die von Ludwig abgebildeten Blätter recht gut mit den unserigen, bei welchen übrigens auch erst bei durchfallendem Lichte die Nerven sich zeigten.

III. Betulaceen.

15. Betula alba L. fossilis.

Taf. II. Fig. 7.

In demselben Packwerk von Blättern, in welchem Carpinusblätter zu unterscheiden waren, fanden sich auch zahlreiche Birkenblätter, ohne daſs es jedoch bei dem Fehlen aller Umrisse möglich ist, eine Species zu bestimmen.

---

[1]) Pal. V, p. 86, Taf. XVIII, Fig. 1a u. b.

Dafs Birken damals in dortiger Gegend zahlreich vertreten waren, beweisen die vorgefundenen Holzproben, von denen Dr. Conwentz unter den ihm zugesandten das Vorkommen zweier konstatirt hat. Aufserdem fanden sich in sehr grofser Zahl kleinere Äste, die meist noch mit der hellbräunlich gewordenen Rinde (Taf. II Fig. 7) bedeckt waren.

Reste von Birken sind an zahlreichen Fundorten beobachtet worden, so in den Schieferkohlen der Schweiz, von Fliche bei Resson, von Staub bei Frek (Felek) in Siebenbürgen (hier B. pubescens Ehrh.) u. s. w.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad und Höchster Schleusenkammer.

IV. Cupuliferen.

16. **Carpinus** spec.

Unter dem Packwerk aus Massen von Blättern, bisweilen von schlichigem Sand durchsetzt, fanden sich auch eine Anzahl Blätter, deren Nervatur auf *Carpinus* hinweist. Leider waren dieselben so leicht zerbrechlicher Natur, ohne Rand, ohne Basis oder Spitze, so dafs eine nähere Bestimmung der Species nicht möglich erschien.

Neben diesen Blättern fanden wir auch einige kleinere Früchtchen, welche wahrscheinlicher Weise zu *Carpinus* gehören. Sie besafsen in der Gestalt viel Ähnlichkeit mit den Früchtchen von *Carpinus Betulus*, waren jedoch etwas länger gestreckt, zeigten aber deutlich die 10 Leisten, welche auch bei der Frucht von *Carpinus Betulus* sich finden.

Auch von *Carpinus* finden sich in den neuesten Formationen zahlreiche Spuren. So wird *Carpinus Betulus* L. z. B. angeführt für die quartäre Flora von Morla nördlich von Bergamo (nach Sordelli), für Lauenburg (nach Keilhack), für St. Jacob (Schröter) u. s. w.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

17. **Quercus** spec.

Taf. II. Fig. 8.

Unter unseren Resten fand sich auch der Fruchtbecher einer Eichel, der insofern von besonderem Interesse ist, als er die Bestimmung, welche Herr Dr. Conwentz auszuführen die Freundlichkeit hatte, bestätigte. Derselbe erkannte nämlich unter 10 angiospermen Holzproben zwei zu *Quercus* gehörige. Die kreisförmige Basis des äufserlich höckerigen Bechers hat einen Durchmesser von 13 mm.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

18. **Fagus pliocaenica** nov. sp.

Taf. II. Fig. 9—13.

Diese Art ist durch seine meist kleinen, zarten Fruchtbecher und durch die in demselben steckenden zwei dreikantigen Nüfschen vertreten.

Der Becher setzt sich zusammen aus dem nach oben sich verbreiternden Fruchtstiel und aus den auf ihm sitzenden, bis fast auf den Grund von einander getrennten, vier Becherlappen, welche meist zu einer glockigen Form zusammenhalten, beim Zusammenneigen der Lappen hingegen einen länglich kugeligen Becher bilden.

Die nach aufsen konvexen Lappen, welche auch manchmal, wohl bewirkt durch Trocknen, z. T. nach aufsen konkav erscheinen, sind mit abgebrochenen, in Spirallinien sich aneinander reihenden, kleinen, krummen, stumpfen Stacheln besetzt, welch' letztere eben in gewissen Abständen zu einer schief aufsteigenden Spirale zusammentreten. Auf der Innenseite sind die Lappen undeutlich längs runzelig.

Am Grunde des Bechers findet sich wie bei den lebenden, so auch bei unserem fossilen *Fagus* eine Querleiste, von welcher rechts und links je ein Früchtchen safs. Diese Leiste ist bei einzelnen der fossilen Becher sehr deutlich ausgesprochen.

Unter den pliocänen Buchenbechern lassen sich in erster Linie grofse (Taf. II Fig. 12 und 13) und kleine (Taf. II Fig. 9 und 10) Formen unterscheiden;

die ersteren sind ca. 13 mm, letztere ca. 10 mm lang.

Wohl unterscheidbare Formen sind die breitlappige und die schmallappige und zwar sowohl bei den gröfseren, wie bei den kleineren, welche in obiger Beziehung durch Zwischenformen in einander übergehen. Ähnliche Form- und Gröfsen-Differenzen kommen auch bei *Fagus sylvatica* L. vor.

Die breitlappige grofse Form erlangt eine Breite von 11,5 mm
„ „ kleine „ „ „ „ „ 8,0 „
Die schmal- oder spitzlappige grofse Form erlangt eine Breite von 8,0 mm
„ „ „ „ kleine „ „ „ „ „ 6,5 „

Die von den Lappenrändern gebildeten Winkel schwanken zwischen 20° bis 55° od. 60°. Die vier Lappen sind bekanntlich auch beim recenten *Fagus sylvatica* L. nicht völlig gleich, sondern meist nur die zwei einander gegenüberliegenden.

Am auffälligsten unterscheiden sich diese Formen durch die an den Lappen der grofsen Formen genommenen Mafse: forma late lobata . . 7,25 breit, 11,0 lang
„ angustilobata . 5,00 „ 13,0 „

Früchtchen oder Nüſschen. Da diese beträchtlich geschrumpft sind, so bieten sie wenig sichere Anhaltspunkte; sie sind ebenflächig, glatt und pyramidenförmig, wie die recenten Buchecker, natürlich aber entsprechend dem kleinen zierlichen Becher klein; sie entsprechen also, wenn auch nicht in der Gröſse, so doch in der Form den lebenden.

Mehrfach finden sich diese Nüſschen, die zu zwei in den Becherchen sitzen, noch in denselben.

Diese ganze Beschreibung ist nach Bechern gemacht worden, welche zahlreich an beiden Lokalitäten gefunden wurden. Vom Klärbecken ist ein durch sehr bedeutende Gröſse sich von den übrigen unterscheidender Becher (Taf. II Fig. 11) hervorzuheben.

Ludwig bildet aus dem untermiocänen Frankfurter Litorinellenkalk und aus Kaichen in der Wetterau (?Konglomerat) einen Buchenbecher ab, den er *Fagus horrida* nennt. Von unserem oberpliocänen *Fagus* unterscheidet er sich in mancher Beziehung, vor Allem in der Gröſse, die 20 mm beträgt, während sich sämtliche uns vorliegende, mit Ausnahme jenes überaus groſsen aus dem Klärbecken, sich wesentlich kleiner darstellen als *Fagus horrida* Ludwig; ein weiterer Unterschied liegt darin, daſs unsere Becher bis auf den Grund der Klappen oder Lappen mit Stacheln besetzt sind, während Ludwig von den untermiocänen ganz besonders angibt, daſs sie unten glatt und nur am oberen Teil mit kurzen Stacheln besetzt sind. Auch soll die untermiocäne Art zweiklappig gewesen sein; was auch der Zeichnung Pal. V, Taf. XXIX, Fig. 5 u. Fig. 5f entsprechen würde. Doch dürfte hier ein Versehen vorliegen. Die Breite des geschlossenen Bechers von *Fagus horrida* Ludw., dessen Lappen bis an die Spitze zusammenneigen, ist 11—12 mm.

Es ist wohl möglich, daſs uns hier der mit der Veränderung des Klima's allmählich verkümmerte Nachkomme und demnach eine spätere Variation der schon im Untermiocän unserer Gegend existirenden Species vorliegt. Immerhin mag vorläufig, bevor die Identität dieser zeitlich einander so fern stehenden Formen nicht fest gestellt worden ist, die pliocäne Form den Namen

Fagus pliocaenica

erhalten.

Fundorte: Schleusenkammer bei Höchst am Main, Klärbecken bei Niederrad.

19. Corylus Avellana L. fossilis.

Taf. II. Fig. 14, 15, 16.

Die vorhandenen Corylus-Nüſse stimmen nicht vollständig mit den von Ludwig aus der jungen Wetterauer Braunkohle Pal. V, Taf. XXI, Fig. 7 u. 8 abgebildeten Resten und zwar weder mit *Corylus inflatus,* Ludw. noch mit *Corylus bulbiformis* Ludw. überein.

Vor Allem sind sie durch die gröfsere Gestalt und dann durch stark hervortretende Leistenbildung ausgezeichnet.

Von den 3 vorhandenen Formen erscheint wohl die eine und zwar *a* (Taf. II Fig. 14) die von mehr rundlicher Gestalt mit *Corylus Avellana* L. übereinzustimmen, wenn nicht die stärkere Rinnenbildung einen Unterschied bezeichnet. Heer bemerkt jedoch, dafs diese möglicherweise durch Eintrocknen hervorgerufen sein könnte.

Bei *a* ist die Länge 19 mm, die Breite 14 mm. Wenn auch an einem Stück noch Reste des Bechers vorhanden sind, so kann man sich doch in Bezug auf die Charakterisirung der Hülle, wonach vor Allem die lebenden Corylusarten unterschieden werden, keinen Schlufs bilden.

Die zweite Form *b* (Taf. II Fig. 15) ist eiförmig, nach oben stärker sich verjüngend, in eine stumpfe Spitze ähnlich wie bei der Lambertsnufs auslaufend, welch' letztere sich jedoch durch gestrecktere Form unterscheidet.

Ihre Länge ist 19 mm, ihre Breite 12 mm; sie ist also viel spitzer.

Eine weitere, sich an die zweite in der Gestalt anschliefsende Form *c* stellt sich wesentlich kleiner dar.

Die Länge dieser Form (Taf. II Fig. 16) ist 13,5 mm, die Breite 10 mm.

Trotz dieser Formverschiedenheiten glauben wir, dafs diese Früchte von *Corylus* nicht zu verschiedenen Species gehören, da auch bei der lebenden *Corylus Avellana* L. eine Menge von Varietäten uns vorliegen. Ja wir möchten voraussetzen, dafs *Corylus inflata* Ludw. und *Corylus bulbiformis* Ludw. (Pal. V, p. 103, Taf. XXI, Fig. 7 u. 8) von Dorheim wohl in denselben Formenkreis hineingehören. Beide Ludwig'sche Arten kommen auch in Thüringen bei Rippersrode zwischen Arnstadt und Ilmenau vor, von wo sie früher Heer (Urwelt der Schweiz, 1865 p. 508) und später von Fritsch (Erläuterungen zur geologischen Karte von Preufsen etc. für 1884, p. 427, Taf. XXIV, Fig. 16) anführt. K. v. Fritsch, welcher nur die eine Art *Corylus inflata* Ludw. etwas näher beschreibt, sagt bei dieser Gelegenheit: „Wir zählen die Form, deren eine Halbschale im inneren und äufseren Abdruck erhalten ist, mit dem Ludwig'schen Namen nur deshalb auf, weil Heer denselben auf eine Rippersroder Haselnufs angewandt hatte und die Gleichheit mit *Corylus Avellana* L. sich nicht durch eine halbe Nufsschale beweisen läfst, wenn Blätter und andere Reste fehlen, so wahrscheinlich auch diese Zugehörigkeit zur gewöhnlichen Art der Gegenwart ist.“ Auch Sandberger erklärt sie als Vorläufer von *Corylus Avellana* L. und

Corylus Colurna L. Endlich führt derselbe Autor — Land- und Süfswasser-Conchylien der Vorwelt 1870—75, p. 751 — von Dürkheim in der Pfalz *Corylus inflata* Ludw. an.

In neueren Formationen sind Reste der Haselnufs häufig gefunden worden; hiefür führen wir die Schieferkohlen der Schweiz, Lauenburg (nach Keilhack), Leffe, Pianico in der Lombardei und Re im Val Vegezzo (nach Sordelli), Resson (nach Fliche) u. s. w. an.

V. Balsamifluae.

20. Liquidambar pliocaenicum nov. sp.

Taf. II. Fig. 17a u. b, 18, 19.

Ein kugeliges, holziges Gebilde von ca. 15 mm Länge, ca. 11 mm Breite und ca. 8,5 mm Tiefe, besitzt im Innern eine holzige Achse von ca. 0,25 mm Dicke und zwischen 0,5 und 3 mm Länge. Vielfach ist das ganze Gebilde stark verdrückt.

Oberflächlich erscheint dasselbe ringsum in viele, meist sechsseitige, oft verzogene, aber auch häufig ziemlich regelmäfsige, durch holzige Scheidewände gebildete und von einander getrennte Facetten geteilt; diese sind gleich den Bienenwaben nach aufsen offen und setzen sich trichterig oder besser pyramidenförmig, also mit der Spitze nach der Achse gerichtet, fort, laufen somit, wie es die obigen Dimensionen der Achse angeben, fast in einen Punkt zusammen.



Köcher aus dem Fruchtstand von Liquidambar-pliocaenicum. 2fache Vergröfserung.

Die Wände dieser Trichter oder Köcher sind ziemlich glatt; dieselben haben etwa eine Länge von 8—8,5 mm; die Länge einer Facettenseite beträgt ungefähr 2,5 mm. Da jede Wand stets zwei benachbarten Köchern gemeinsam ist, so wird durch das Herauslösen eines derselben, was uns mehrfach gelang, der nachbarliche seitlich geöffnet.

Der Inhalt dieser Köcher besteht aus Blättchen, die, dunkler und zarter als die Köcherscheidewände, sich an sie anlegen; es sind die Fruchtblätter, die sich bei der Reife nach innen öffnen. Die Frucht, welche den Köcher bis auf den Grund erfüllt, ist, der Anzahl der Fruchtblätter nach zu urteilen, zweiblätterig und zweifächerig.

Der Köcher scheint bis auf den Grund hohl zu sein, denn bis dahin ist er von Sandkörnern erfüllt, welche den Einblick in diese Sammelfrucht sehr stören.[1]) Bei allen unseren

---

[1]) Da der graue Sand, in welchem die Früchte liegen, etwas schlichig ist, ist das Herauslösen der Sandkörner, die beim Trocknen etwas verkitten, selten ohne Schädigung des eben beschriebenen Pflanzengebildes zu bewerkstelligen.

kugeligen Sammelfrüchten war der Stiel verloren gegangen; die Ansatzstelle ist daher schwer kenntlich.

Was nun die Deutung dieses Gebildes angeht, so finden wir vollständige Übereinstimmung mit der Frucht des Balsambaumes, *Liquidambar styraciflwum* L., die ebenfalls eine kugelige Sammelfrucht mit dicht mit einander verwachsenen, schuppenähnlichen Gebilden darstellt, welche je eine zweifächerige Schlauchkapsel einschliefsen. Das obere Ende der Kapsel ragt über jene von den Schuppen gebildeten Facetten hervor; dasselbe ist natürlich bei unseren Früchten durch die Bewegung des Wassers verloren gegangen.

Dafs *Liquidambar,* welches heute, abgesehen von der südasiatischen *Liquidambar Altingianum,* durch *Liquidambar styraciflwum* in Nord-Amerika und durch *Liquidambar orientale* in Kleinasien und auf Cypern vertreten ist, zur Tertiärzeit eine weitere Verbreitung hatte, geht aus verschiedenen, aus jener Periode gefundenen Resten hervor. Insbesondere scheint dieser Baum in der Wetterau nicht so selten vertreten gewesen zu sein, wenn anders, wie es unsere Ansicht ist, eine Anzahl von Ludwig unter anderem Namen aufgeführter Fossilien hieher gehört.

Aus dem Münzenberger Gelbeisenstein von Rockenberg bildet Ludwig unter dem Namen *Frenela Europaea* (Pal. VIII, Taf. XV, Fig. 3) eine Frucht ab und unmittelbar daneben mit Fig. 6 die Frucht von *Liquidambar Europaeum* Al. Br. von Salzhausen. Es möchte aber doch auch das in Fig. 3 als *Frenela* bezeichnete, aber schlecht erhaltene Stück von Rockenberg hierher gehören, zumal, da Ludwig bei der Besprechung von *Liquidambar Europaeum* Pal. VIII, p. 89, sagt, dafs er auch aus Rockenberg 3 Hohlabdrücke einer Liquidambarfrucht besitze; von denselben bildet er jedoch keine als Liquidambarfrucht ab.

Zudem gibt Ludwig aus dem Winterhafen von Frankfurt in Pal. V, p. 136 u. 137, Taf. XXVII, Fig. 13 u. 14 wiederum zwei Abbildungen, von welchen die eine — Fig. 13 — als *Frenela Ewaldiana* wohl schwerlich anderswohin als zu Liquidambar zu rechnen ist, die andere — Fig. 14 — als *Frenela Europaeum* wiederum mit jener anderen von Rockenberg völlig übereinstimmt.

Vorausgesetzt, dafs unsere Deutung zutreffend ist, dafs Ludwig's *Frenela Europaea* von Rockenberg und vom Frankfurter Winterhafen nur unvollkommene Reste einer Liquidambarfrucht sind, so haben wir diese Gattung in zusammenhängender Folge vom Oberoligocän bis zum Oberpliocän in unserer Gegend vertreten, da sich im Oberpliocän von Rockenberg Früchte, in Münzenberg Blätter, im Miocän des Frankfurter Winterhafens und Salzhausens, sowie endlich im Pliocän des Untermainthales bei Höchst und Niederrad Früchte sich vorfinden.

Nach Schimper's traité sind die Früchte des fossilen *Liquidambar Europaeum* Al. Braun

etwas kleiner und zarter gewesen, als die des lebenden *Liquidambar styraciflum* L. Bei der unvollkommenen Erhaltung der pliocänen Früchtchen wagen wir nicht zu entscheiden, ob sie mit einer von den beiden identisch sind, und nennen sie daher vorläufig

Liquidambar pliocaenicum.

Unter dem Blätterpackwerk des Klärbeckens fanden sich einige sehr mangelhafte Reste, welche vielleicht hierher gehört haben; in grofser Zahl wurden sie in der Baugrube der Schleuse Höchst aus dem Sande gesammelt.

Fundorte: Höchster Schleusenkammer und Klärbecken bei Niederrad.

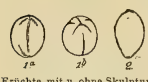
VI. Nyssaceen.

21. Nyssites obovatus Weber sp.

Taf. III. Fig. 1—6.

Eine ellipsoidisch, aber auch mehrfach durch geringe Verbreiterung in der Scheitelgegend eiförmig gestaltete Nufs mit 0,7—0,9—1,0 mm dicker Schale besitzt die im Folgenden beschriebene oberflächliche Skulptur:

Von einem polaren Scheitelpunkte aus gehen nach dem ihm gegenüberliegenden drei schwachkonvexe Leisten — Rückennähte —, zwischen welchen drei Bauchnähte verlaufen, so dafs also zwischen zwei Rückennähten je eine vertiefte Bauchnaht, nach welcher die Nufs vielfach aufgesprungen ist, liegt. Aufserdem kann man noch bei schiefauffallendem Licht oberflächlich Längsstreifen bemerken, die, als niedere, stumpfe Wülste von ebenfalls seichten Rinnen begleitet, von einem Pol zum anderen reichen. Diese Streifen, welche an der Stielansatzstelle deutlicher zu sehen sind, scheinen nicht ganz regelmäfsig angeordnet.



Früchte mit u. ohne Skulptur von ellipsoidischer und eiförmiger Gestalt.

Die drei Rückennähte vereinigen sich in einem wenig hervorragenden Nabel; der Gegenpol d. i. die Ansatzstelle an den Fruchtstiel ist nicht klein und scheint vertieft.

Diese beiden Pole liegen nicht in der Mittellinie; die sie verbindende Linie läuft also nicht der Länge nach mitten durch die Nufs.

Der äquatoriale Querschnitt ist bei den normal entwickelten Nüfschen ein Kreis, bei anderen dagegen elliptisch, also von der Seite abgeplattet, was aus folgenden Mafsangaben ersichtlich ist:

	Länge	Breite	Tiefe
1. Normal	9 mm	7 mm	7 mm
2. „	10 „	6 „	4 „
3. „	11 „	9 „	6 „
4. Ohne Costulirung	8 „	5,5 „	4,5 „

Hieraus ist auch die ungleiche Gröfse der Nüfschen, die sonst in allen wesentlichen, eben erörterten Verhältnissen übereinstimmen, zu erkennen. Die seitlich abgeplatteten Nüfschen scheinen nach dem Scheitelpunkte etwas spitzer zuzulaufen, zeigen auch die Bauchnähte deutlicher, während die Rückennähte kaum zu erkennen sind.

Farbe und Glanz bei den verschiedenen Nüfschen ist verschieden, die braunen, etwas abgeriebenen sind matt, die schwarzbraunen ziemlich glänzend; die äufsere Schichte der Schale ist also die festere und dunklere, während die innere, welche eben auch äufserlich in Folge äufserer Beschädigung zum Vorschein kommt, rauher, lockerer und heller gefärbt erscheint.

Was nun die Bedeutung dieses Nüfschens angeht, ob Frucht oder Samen, so erscheint es doch nach der Beschreibung nicht zweifelhaft; man denkt wohl wegen der Dreiteiligkeit — ein Charakter der monokotylen Pflanzen — etwa an eine kleine Palmenfrucht.

Diese Frucht hat nun Ludwig schon, wie sich dies aus der Abbildung Pal. V, Taf. XX, Fig. 1a—f deutlicher als aus der Beschreibung p. 90 ergibt, in der Braunkohle von Dorheim gefunden, von wo er sie selten, nur in 4 Exemplaren, gesehen hat. Er bezeichnet sie als *Taxus tricicatricosa,* was eine jedenfalls nicht zutreffende Bestimmung ist. Die Nüfschen (Samen) von *Taxus baccata* sind nicht allein viel kleiner; sie zeigen auch absolut keine Dreiteilung und haben feinzellige oder grubige Costulirung, so dafs das Übereinstimmende nur in der Form, in der Dickschaligkeit und in der Festigkeit der Schale besteht. Auch in der Art der Ansatzstellen ergeben sich Unterschiede von *Taxus* besonders in sofern als bei unserer Frucht dieselbe mehr schief gerichtet ist, so dafs sie jedenfalls nicht central stand wie der Taxussamen, sondern seitlich an der Hauptachse gesessen zu haben scheint.

Ludwig bildet nun weiter Pal. VIII, Taf. LX, Fig. 1a—d unter dem Namen *Nyssa obovata,* Weber (Pal. II, p. 184, Taf. XX, Fig. 11) ein Nüfschen aus der miocänen Braunkohle von Salzhausen (?) ab, auf das er auch bei seiner Beschreibung des Dorheimer Früchtchens hinweist und das er auf p. 116 in folgender Weise beschreibt: „Eirunde, aus 6 fast verwachsenen, glatten, holzigen Schuppen zusammengesetzte Nüfschen; diese 0,6—0,7 cm langen, etwa halb so dicken

Nüfschen sind am oberen Ende spitz und sassen unten mittels einer kleinen Kante fest; sie sind hohl; am Stielpunkt geht eine feine Öffnung für den Keim aus."

Aus den Braunkohlen der Wetterau werden noch drei andere Arten *Nyssa* angeführt, nämlich *Nyssa Europaea* Unger 4—7 mm lang und 3—6,5 mm breit, ferner *Nyssa ornithobroma* Unger 15 mm lang und 7—10 mm breit, endlich *Nyssa Vertumni* Unger von 12—15 mm Länge und 7 mm Breite.

Da nun unsere Frucht mit *Taxus tricicatricosa* Ludw. in ihren Verhältnissen und bezüglich des geologischen Alters übereinstimmt, ebenfalls aber auch mit der *Nyssa obovata* Weber — Weber beschreibt diese *Nyssa obovata* (Länge 3''', Breite 2,5''') aus der oligocänen Braunkohle von Rott etc., von eben daher dann auch *Nyssa rugosa* (Länge 4—4''', Breite 3—5''') und *Nyssa maxima* (Länge 9''', Breite 5''') Pal. II, p. 184 und 185 — da ferner unserer Meinung nach unsere Frucht nicht zu der mit ungestreiften Samen versehenen Gattung *Taxus* zu zählen ist, so stellen wir sie unter Beibehaltung der Weber'schen Speciesbezeichnung in Beziehung zu *Nyssa,* einer noch lebenden, in den südlichen Staaten Nordamerika's heimischen Gattung, welche Steinfrüchte mit geripptem Stein besitzt, und nennen sie

Nyssites obovatus. Weber sp.

Fundorte: Schleusenkammer bei Höchst a. Main und Klärbecken bei Niederrad.

22. **Nyssites ornithobromus** Unger sp.

Taf. III. Fig. 7.

Eine längliche ca. 15 mm lange, 9—10 mm breite Frucht war mit breiter Basis der Unterlage ein wenig schief aufgesetzt gewesen. Ihre Oberfläche war längsstreifig runzelig; alle diese Längsstreifen liefen am oberen ziemlich vertieften Ende zusammen. Hier treten nach verschiedenen Seiten 3 wulstige, nach unten leistenförmig herablaufende Ausbuchtungen hervor und sind wohl als die sogenannten Rückennähte der Nyssafrucht aufzufassen. Da dieselbe hinsichtlich der Gröfsenverhältnisse mit *Nyssa ornithobroma* Unger übereinstimmt, so stellen wir dieselbe hier, allerdings nicht ohne Zweifel, unter diesem Namen auf.

Fundort: Höchster Schleusenkammer.

VII. Hippocastaneen.

23, Aesculus ? Hippocastanum L. fossilis.

Von dieser Gattung besitzen wir einen Teil der Samenschale, welcher aber leider in eine Menge kleiner Stückchen zerfallen ist. Es ist jedoch bei einem gröfseren Stücke der Nabelfleck des Samens so aufserordentlich deutlich erhalten, dafs kein Zweifel ist, dafs auch diese Gattung damals in der Umgebung von Frankfurt existirt hat. Später ist dieselbe aus unserem Klima verschwunden und erst neuerdings von auswärts, wo sie sich erhalten hatte, als Zierbaum wieder nach Europa eingeführt worden.

Da Gestalt und Dimensionen des Samens mit den Samen der gewöhnlichen Rofskastanie stimmen, und diese Art auch für Italien angegeben wird, so ziehen wir die bezüglichen Reste, wenn auch nicht ganz zweifellos, hierher.

Noch ein anderer Fundort findet sich für unsere Art nach Sordelli bei Leffe; Sordelli scheint sie besser als besondere Species *Aesc. Europaea* R. Ludw. anzusehen.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

VIII. Juglandeen.

24. Juglans cinerea L. fossilis.

Taf. III. Fig. 8—15.

Diese heute noch in Nord-Amerika lebende Wallnufsart tritt im Klärbecken in grofser Menge auf, während sie in Höchst selten war. Im Klärbecken bot sie sich auch in ungemeiner Mannigfaltigkeit, vielleicht mannigfaltiger als dies bei der recenten der Fall ist.

Die Nufs zeigt nur Zweiteiligkeit — die vierteiligen Nüsse werden im Genus Carya zusammengefafst —, die Kotyledonen des Samens sind im Gegensatz zur *Juglans regia* glatt also nicht buchtig (Fig. 10a und Fig. 13). Nach recenten Nüssen der *Juglans cinerea* ist die Gestalt tonnenförmig, aber mit mukronater Spitze, die mehr oder weniger gestreckt ist; kleine Formen erscheinen kugelig mit mukronater aufgesetzter Spitze.

Im Querschnitt der aufserordentlich rauhen und grubigfurchigen Nufs tritt eine Achtteiligkeit deutlich hervor. Zwischen den äufserlich von der Spitze nach dem Grunde der Nufs laufenden Hauptleisten sind nun noch je zwischen zwei derselben eine Nebenleiste gut unterscheidbar; immerhin kann diese Regel bei der Tieffurchigkeit der Oberfläche der Nufs,

indem Leisten unterbrochen sind, etwas verdeckt, verwischt sein (Fig. 14 und 15); besonders wird es das Alter — ob ausgewachsen oder noch nicht reif — sein, welches auf die Costulirung verändernd wirkt.

Bedenkt man nur, wie viele verschiedene Formen unserer europäischen *Juglans regia* existiren, so wird man alle hier vorkommenden Formen, — also alle tonnenförmigen (Fig. 11 u. 12, nach dem Stiel sich mehr oder weniger stark zusammenziehenden, (Fig. 9 u. 13) zackig-streifig-grubigen, zugespitzten (Fig. 8) — auch nur einer Art zuweisen.

Die Hauptgestalt unserer fossilen *Juglans cinerea* ist der recenten sehr nahestehend; die gröfseren Formen sind dagegen nach dem Grunde etwas zusammengezogen (Fig. 8, 9, 11 u. 13), so dafs sie eiförmig (mit dem Kopf nach oben, der Spitze nach unten) erscheinen.

Die Spitze, welche bei der recenten ganz axial verläuft, ist bei den meisten, gröfseren fossilen etwas, bei manchen sogar ganz auffällig, auf die Seite gebogen (Fig. 9 u. 12); bei den kleineren, weil jüngeren, und oft verdrückten ist dagegen die Spitze weniger hervorragend, aber axial. Die Formen sind demnach relativ ziemlich extrem.

Bei den fossilen *Juglans cinerea* tritt die Achtteiligkeit deutlicher hervor, als bei den recenten. Eine solche achtleistige Form mit verjüngtem Grund und mukronater Spitze bildet Ludwig in Pal. V, Taf. XXI, Fig. 9, als *Juglans Goepperti* ab und gibt an, dafs nur ein Exemplar bei Bauernheim gefunden sei. Diese Form wurde weder im Klärbecken, wo doch die Zahl der Nüsse recht grofs war, noch in Höchst gefunden; sie steht zwischen der Form mit langgezogener Spitze und der normalen aus dem Klärbecken. Fig. 9 kommt ihr aber ziemlich nahe. Die Maximalbreite von *Juglans Goepperti* ist nämlich weiter nach der Spitze zu gelegen als bei jener extrem grofsen spitzen Nufs vom Klärbecken, die wir auf Taf. III. Fig. 8 abgebildet haben; *Juglans Goepperti* Ludw. zeigt also bezüglich der Entfernung von der Spitze die Maximalbreite mehr entsprechend der normalen fossilen Form; von da an ist dagegen die letztere nicht so sehr in die Länge gezogen, wie *Juglans Goepperti* Ludw. Auch Heer hält letztere für eine *Juglans cinerea* oder *Juglans tephrodes* Ung. Er sagt in seiner Urwelt der Schweiz (1. Aufl.) p. 507: „In der Lombardei haben wir der Pliocänzeit die Braunkohlen von Gandino bei Bergamo und von La Folla d'Indune am See von Varese zuzuzählen. An beiden Orten kommt eine Wallnufs vor (*Juglans tephrodes* Ung.), welche einer amerikanischen Art (*Juglans cinerea*) ungemein ähnlich sieht und uns zeigt, dafs einzelne amerikanische Formen bis in die pliocäne Zeit sich erhalten haben. Dieselbe Baumnufsart findet sich auch in den jüngsten Wetterauer Kohlen und durch sie, wie durch eine Föhrenart (*Pinus Cortesii* Brongn.) verbindet sich dieselbe mit den pliocänen Bildungen Italiens." Aus

der jüngsten Wetterauer Braunkohle ist nun aber bisher von einer solchen Juglansform aufser der Ludwig'schen *Juglans Goepperti* keine bekannt gewesen; Heer kann also bei obiger Bemerkung nur die *Juglans Goepperti* Ludw. meinen.

Man könnte nach Obigem etwa 4 Formen unterscheiden:

	Gröfste Breite	Gröfste Länge	
forma mucronata[1])	30 mm	64 mm	Taf. III, Fig. 8
„ Goepperti[2])	22 „	56 „	
„ typus fossilis	23 „	42 „	Taf. III, Fig. 12
	28 „	42 „	Taf. III, Fig. 13
	24 „	40 „	Taf. III, Fig. 11
	21—27,5 „	44 „	Taf. III, Fig. 9
„ parva	23 „	35 „	Taf. III, Fig. 10a u. b
	21 „	33 „	Taf. III, Fig. 15
	18 „	21 „[3])	Taf. III, Fig. 14
	16 „[4])	17 „	

Es sind jedenfalls in ziemlicher Zahl junge Nüfse jeder Form eingeschwemmt worden; ihre weicheren inneren Fruchtschalen wurden dann auch stärker zerdrückt, so dafs die Mafse an diesen jüngeren Nüssen unzuverlässiger sind. Bemerkenswert ist noch, dafs mehr die kleineren Formen die tonnenfömige Gestalt der recenten *Juglans cinerea* haben, während für die fossilen Nüsse die nach unten kegelförmige, also nach dem Grund verjüngt verlaufende Form die typische ist.

Mit der Schilderung Ludwig's: „Die innere Scheidewand ist sehr stark, wie auch die Schale, so dafs für den Kern nur ein sehr kleiner Raum erübrigt. Der Kern ist glatt und zweilappig; beide Lappen hängen durch ein spitz herzförmiges Stück zusammen", stimmen unsere Beobachtungen Taf. III, Fig. 10b u. 13 vollkommen überein.

Bei einer Frucht, bei welcher nur die innere Schale erhalten ist (Fig. 11) mafsen wir eine Länge von 40 mm und eine Breite von 24 mm. Der Raum, in welchem der Samen

---

[1]) Diese Form ist nur in einem einzigen Exemplar im Klärbecken gefunden worden.

[2]) Im Querschnitt ist die gröfste Breite 25 mm, ein Beweis, dafs Ludwig seine Nufs von der schmalsten Seite aus abgebildet hat. Der *Juglans Goepperti* ähnliche Formen, welche eine von den Seiten deprimirte Varietät darstellen, finden sich unter unseren Nüssen auch einige (Taf. III, Fig. 9); jedoch erreichen sie nicht die Gröfse der von Ludwig abgebildeten Nufs.

[3]) Die so sehr geringe Länge ist zum Teil dadurch bedingt, dafs die Spitze abgebrochen scheint.

[4]) Von dieser und einer noch kleineren Nufs sprechen wir unter *Juglans quadrangula* Ludw., siehe später.

steckte, hatte eine Länge von 27,5 mm und mafs an der breitesten Stelle 15 mm; die innere Scheidewand war 3 mm breit; die Dicke der inneren Schale, wie sie sich bei der Teilung ergibt, war bis 6,5 mm; die Breite des Samenlappens aber betrug bis 6 mm; die Länge der inneren Scheidewand mafs 16,5 mm, während das herzförmig darüber hinausragende Stück des Samens 11 mm betrug.

An Nüssen, welche seitlich zusammengedrückt waren, war die Breite der Lappen von 3 bis auf 1,5 mm gemindert.

Eine ganz typische, grofse, fossile Nufs giebt folgende Mafse: Länge 42 mm; Breite 28 mm; der Raum, in welchem der Samen steckt, hat eine Länge von 33,5 mm und mifst an der breitesten Stelle 17 mm; die innere Scheidewand hat eine Breite von 3,5 mm; die Dicke der inneren Schale mifst 7 mm; die Breite des Samenlappens beträgt bis 8,5 mm; die Länge der inneren Scheidewand ist 19 mm, die des herzförmig darüber hinausragenden Stückes des Samens ist 14,5 mm.

Aufser den oben erwähnten Fundorten ist unsere Wallnufs auch anderwärts beobachtet worden. So führt sie Sordelli in der Besprechung der Flora von Leffe als *Juglans Bergomensis* Bals. Criv. auf und rechnet hierzu auch *Juglans tephrodes* Ung. und *Juglans Goepperti* Ludw. Zugleich erklärt er sie für eine der charakteristischsten Arten der quartären Schichten. Sie wurde nach ihm auch bei Castellarquato im oberen Arnothale, wie auch in Deutschland gefunden. — Noch neuerdings erwähnte auch Heer für quartäre Ablagerungen in Portugal des Vorkommens von Wallnüssen, welche sich kaum von der *Juglans cinerea* unterscheiden.

Wie oben schon erwähnt wurde, gehören die Wallnufsfrüchte im Klärbecken zu den häufigsten Vorkommnissen. Die 26 uns vorliegenden Nüsse verdanken wir sämtlich dem Interesse, das Herr Ingenieur B. Löhr den Fossilien seiner Baugrube entgegenbrachte. Aus der Höchster Schleusenkammer kamen nur 4 zumeist nur zur Hälfte erhaltene Stücke zum Vorschein.

Fundorte: Die beiden eben genannten Lokalitäten.

25. Juglans globosa. Ludw.

Taf. III. Fig. 16, 17, 18.

Die uns vorliegenden mit der Ludwig'schen Art (Erläuterung zur Spezialkarte von Hessen, Sektion Friedberg pag. 40 und Pal. V, pag. 103, Taf. XXI, Fig. 12) übereinstimmenden Nüsse haben eine mehr länglich kugelige, seltener rein kugelige Gestalt. Im Ganzen würde sie auch mit der lebenden *Juglans nigra* ziemlich übereinstimmen, wenn letztere nicht mehr

breit, als lang wäre. Oberflächlich scheint *Juglans nigra* durch etwas stärkere Grubenbildung von der pliocänen Form verschieden; wenn bei letzterer die Gruben mehr oder weniger auch in vom Scheitel zum Grund laufenden Linien geordnet sind, so sind doch diese bei *Juglans nigra* zahlreicher und von tieferen Rinnen begleitet.

Unsere *Juglans globosa* entspricht auch der Ludwig'schen Beschreibung in Bezug auf die schwach gerunzelte Oberfläche des Samens.

Hinsichtlich der Gröfse ist ebenfalls, wie bei *Juglans cinerea* ein grofser Spielraum gelassen.

Vielfach war die äufsere Schale (Taf. III, Fig. 16) noch erhalten.

Juglans globosa wird von Sordelli auch für die Flora von Morla nördlich von Bergamo aufgeführt.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Die *Juglans quadrangula* Ludw. wird wohl nur eine abgeriebene *Juglans cinerea,* wie wir sie unter Var. *parva* an zwei Exemplaren beobachten konnten, sein; sie zeigt nämlich oberflächlich dieselbe Bildung wie jene. Schwankungen in der Gröfse sind ja bei der recenten *Juglans cinerea* auch beträchtlich. Der mehr rautenförmige Querschnitt scheint bei der grofsen Variabilität bei diesem Genus eine zu geringfügige Eigenschaft, um eine Species darauf zu gründen. Die Gestalt dieses Querschnittes scheint dadurch veranlafst, dafs die Skulptur der Oberfläche in Folge von Abreibung weniger deutlich hervortreten.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

26. Carya Illinoënsis Wangenh. sp. fossilis.

Taf. IV. Fig. 6, 7 u. 8.

Aus dem Klärbecken besitzen wir 6 vollständige Früchte, von welchen sogar 4 noch mit Schale erhalten sind. Wir rechnen dieselben zum Genus *Carya,* bei welchem die glatte innere Samenschale, die sogenannte Nufs, mit vier Klappen aufspringt.

Die gröfste unserer mit Schale versehenen Früchte von *Carya Illinoënsis,* Taf. IV, Fig. 8, besitzt eine Länge von 34 mm und eine Breite von 22 mm.

Die zwei der äufseren Fruchtschale entbehrenden Hickory-Nüsse sind von ungleicher Gestalt; während die eine a (von Höchst) oval ist und nach beiden Polen spitz zuläuft (Taf. IV, Fig. 6), hat die andere b mehr länglich ovale Form; auch treten bei ihr die Spitzen nicht so deutlich hervor.

a hat die Länge von 20 mm und die Breite von 13 mm
b „ „ „ „ 21 „ „ „ „ „ bis 12 „

Diese beiden Nüsse sind mit den für *Carya* charakteristischen Längsleisten versehen, und dürften beide Früchte trotz der etwas abweichenden Gestalt zur selben Species gehört haben.

Unter den uns bekannten recenten Formen steht *Carya Illinoënsis* Wangenh. = *Juglans olivaeformis* Marsh = *Juglans rubra* Gaertner unseren Früchten am nächsten. Da auch bei der lebenden Species hinsichtlich der Gestalt der Früchte manche Unterschiede sich finden, führen wir die eben beschriebenen 6 Nüsse unter dem Namen

Carya Illinoënsis Wangenh. auf.

Fundorte: Klärbecken von Niederrad und Höchster Schleusenkammer.

27. Carya ovata Mill. sp. fossilis.

Tafel IV. Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Derselben Gattung zählen vierzehn andere Exemplare zu, von welchen zwei abgebildete (Taf. IV, Fig. 1 u. 4) mit äuſserer Schale versehen, fast kreisförmig nach oben in eine leichte Spitze auslaufen. Ihre Länge ist 19 mm, ihre Breite 21 mm.

Eines der abgebildeten Exemplare (Taf. IV, Fig. 3) hat die äuſsere Fruchtschale verloren und zeigt bei etwa rundlicher Gestalt eine stark vorgezogene Spitze, sowie die hervortretenden Kanten der Gattung *Carya.*

Die Länge dieser Nuſs, eingerechnet jene Spitze, beträgt 16 mm, ohne dieselbe 14,5 mm, die Breite derselben 14,5 mm.

Unter dem uns vorliegenden Vergleichsmaterial kommt *Carya ovata* Mill. sp. = *Juglans compressa* Gaertn. = *Juglans alba* Msch. unseren Fossilien am nächsten, weshalb wir diese unsere pliocäne Form zu dieser Species ziehen.

Fundort: Klärbecken von Niederrad.

28. Carya ? alba Mill. fossilis.

Taf. IV. Fig. 9.

Von den oben geschilderten Stücken weichen, wenn auch nicht der Form, so doch der Gröſse nach zwei Stücke ab, deren äuſsere Schale noch erhalten ist.

Die am besten ausgebildete Nuſs hat eine Länge von 34 mm und eine Breite von 30 mm.

Sie gehören vielleicht zu den sonst der *Carya ovata* Mill. ähnlichen, aber nicht unbedeutend gröfseren Früchten der lebenden Species *Carya alba* Mill. = *Juglans tomentosa* Lam.

Fundort: Klärbecken von Niederrad.

IX. Von unsicherer Stellung.

29. Rhizomites Spletti n. sp.

Taf. IV. Fig. 10a u. b.

An einem holzigen, schwarzen, in der Textur etwa an das vegetabilische Pferdehaar erinnernden Rhizoma, von welchem die Rinde zumeist verloren gegangen ist, finden sich in ungleichen Abständen kugelige bis birnförmige Anschwellungen, die äufserlich mit Rinde bedeckt sind, und in deren Innerem die Gefäfsbündel wirr durcheinander verschlungen erscheinen. Diese Anschwellungen sind als die Erweiterungen des Rhizomstammes zu betrachten.

Dem gröfseren Teil ihrer Oberfläche nach sind diese eigentümlichen Knollen stark runzelig.

Sie zeigen hier 1., in spiraligen Reihen gestellt, eine grofse Zahl eigenartiger Narben; den Mittelpunkt einer jeden Narbe nimmt ein centrales Gefäfsbündel ein, um welches sich eine schmale, ca. 0,75 mm breite, ringartige Vertiefung und darum wieder ein wallartiger Ring schliefst; diese Narben dürften kleineren, von centralen Gefäfsbündeln durchzogenen Wurzeln entsprochen haben.

In der oberen Hälfte dieser Anschwellungen findet sich neben jenen kleineren 2, entsprechend gröfsere, höhere, (grofser Durchmesser 2—4,5 mm) Narben, aus welchen bisweilen noch holzige Zapfen hervorragen, die nach Gröfse und Textur dem Rhizomstrang entsprechen und also Abzweigungen jenes unterirdischen Stengels dargestellt haben.

Endlich befinden sich an den Knollen 3., je eine Stelle, an welcher die Narben jener Würzelchen viel seltener auftreten oder ganz fehlen; hier erscheinen an jedem Knollen die Spuren des jedenfalls über die Erde hervortretenden Blütenstengels, welcher von einem ungefähr doppelt so weiten Hofe, 6—7,5 mm, umgeben ist, als das bei den Verästelungen zu beobachten ist. Diese unvollkommenen Stengelreste erscheinen, so weit sie erkennbar sind, am Grunde runzelig gestreift.

Es sind 2 Piecen; die eine (Taf. IV, Fig. 10a u. b) besteht aus 3 rosenkranzartig am langgestreckten Rhizom liegenden Knollen, die andere ist ein solcher Knollen von birnförmiger Gestalt, der wohl beim gewaltsamen Emporschleudern der Sand- und Wassermassen gelegentlich

des sofort zu besprechenden Durchbruches von ersterer abgerissen wurde. Von den 3 Knollen der ersten Pièce ist der erste von birnförmiger und der zweite von kugeliger Gestalt; der dritte blieb nur etwa zur Hälfte erhalten; an der Rifsfläche ist es, wo man die wirr durcheinanderliegenden Gefäfsbündel offen liegen sieht.

Der zwischen den beiden letzten Knollen liegende Rhizomteil von nur 4 mm Länge ist berindet, so dafs die Rinde desselben hier unmittelbar auf die beiden Knollen fortsetzt. Der entrindete Rhizomteil zwischen den beiden ersten Knollen hat eine Länge von 48 mm.

Wir nahmen an den Knollen folgende Mafse:

	1	2	3	4
Länge	26	13,5	—	19
Gröfste Breite	19	15	16,5	14.

Diese Reste, welche uns von Herrn Splett übergeben wurden, stammen aus den grauen Sanden, welche unter dem die Sohle des Mains bildenden Thon durchziehen und sich auch auf das rechte Ufer in Nied fortsetzen.[1]) Ein von unten erfolgter Durchbruch, der durch den Aufdruck des unter dem Main wahrscheinlich von Süden fliefsenden Quellwassers veranlafst war, hat mit den liegenden Sanden in der Baugrube des Nadelwehres bei Nied u. a. dieses Rhizom emporgeschwemmt (Senckenb. Ber. 1885 p. 232).

Herrn Splett, der sich um die Ausbeutung der Höchster Pliocän-Früchte in so liebenswürdiger Weise bemüht hat, zu ehren, sei das eben beschriebene seltsame Gebilde

Rhizomites Spletti genannt.

Fundort: Nadelwehr bei Nied am Main.

30. Rhizomites Moenanus nov. sp.

Taf. IV. Fig. 11.

Ein wenig gebogener Wurzelstock zeigt deutlich die über das eine Ende hervorragende, holzige Masse. Auf der Oberfläche der Rinde beobachtet man noch die deutlichen Narben

---

[1]) Kinkelin, Pliocänschichten im Unter-Mainthal, Senckenberg'scher Bericht 1885 p. 213—215 und 230—233. Bei dieser Gelegenheit teilen wir auch das Profil mit, das zwischen der Gelatinfabrik und dem Main gelegentlich der Herstellung eines Versuchsschachtes für einen Brunnen von Herrn Dr. G. Fischer in Nied, in diesem Jahr, abgeteuft wurde.

Lehm	0,7
Lehmiger Sand	2,5
Unreiner Kies mit grofsen Steinen und Unionen	1,0
Hellgrauer, schluffiger Letten	5,0
Feiner hellgrauer Sand	0,7 nicht durchbohrt.

der Blätter, die mit fleischiger, flachnierenförmiger Basis festgesessen haben, und in deren Achsel die Knospenbildung sich zeigt. Einzelne der letzteren scheinen sich zum Blütenstand oberhalb der Erde entwickelt zu haben.

Eine der gröfsten Blattnarben hat

eine Länge von ca. 5 mm und eine Breite von 10,5 mm.

Auf dem 42 mm langen Rhizomstücke, dessen gröfste Breite etwa 13 mm ist, zählt man 13 solcher breiter Blattnarben, an welchen am äufseren Rande — bei manchen deutlich — die Spuren einer Anzahl von Gefäfsbündeln sich finden, die etwa 1,5 mm von einander entfernt stehen.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

31. **Carpites** spec.

Taf. IV. Fig. 12a und b.

Es findet sich ferner noch eine Fruchtschale von im Allgemeinen linsenförmiger Gestalt, über deren Äquator eine etwas ausgeschweifte Kante läuft.

In der Richtung dieser Kante ist die Frucht aufgesprungen.

Die Höhe derselben beträgt			. . . .	14,5 mm
„ Breite	„	„	. . . .	19,0 „
„ Tiefe	„	„	. . . .	10,5 „

An der Basis wie an dem obersten Teil der Frucht sieht man die Kante etwas weniges niedergedrückt.

Die Konsistenz, wie die Farbe der Fruchtschale, welche allein erhalten ist, entspricht derjenigen einer Eichel.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

32. **Leguminosites** spec.

Taf. IV. Fig. 13a u. b.

Ein Samen von fast linsen- oder laibförmiger Gestalt besafs einen Kreisdurchmesser von 10 mm und eine Höhe von 5 mm. Die Anheftungsstelle des Samens ist noch sichtbar. Derselbe zeigt ziemliche Ähnlichkeit mit solchen von Leguminosen, ohne dafs es möglich wäre, bei der Menge ähnlicher Formen eine Bestimmung zu geben.

Fundort: Klärbecken bei Niederrad.

Bezüglich der von Herrn Dr. Conwentz freundlichst untersuchten Holzproben erlauben wir uns den Inhalt eines Briefes vom 11. Oct. 1884 mitzuteilen. Herr Dr. Conwentz schreibt hier: „Von den eingesandten 18 Stücken gehören 8 den Gymnospermen und 10 den Angiospermen an. Unter den ersteren herrscht die Fichte mit 6 Exemplaren vor (1. 2. 4. 5. 7. 8.), während die Kiefer nur durch eines (14) vertreten ist; ein Nadelholz ist durch Saprophyten stark angegriffen und kann daher nicht bestimmt werden (9). Von den Angiospermen gehören 2 Exemplare zu Eichen (3. 15), 2 zu Birken (16. 17) und 6 andere Stücke von schlechter Erhaltung zu verschiedenen Laubbäumen (6. 10—13. 18).

Die Kiefer und die 2 Fichtenexemplare stellen wahrscheinlich (2. 7.) Wurzeln dar, ein Laubholz (18) zeigt eine schöne Überwallung.

Was das geologische Alter der fraglichen Stücke betrifft, so dürften einige (9. 10. 16. 17) tertiären Ursprungs sein.“

Verkohlte Holzstückchen überraschten uns bei Durchsicht eines grofsen Materiales, das zum gröfsten Teil aus Ästchen, Holztrümmern und Rindenabschülfungen bestand. Solche verkohlte Holzstücke fand auch Böttger bei Dorheim in der Wetterau; sie können kaum anders gedeutet werden, wie als Reste durch den Blitz in Brand geratener Bäume.

Endlich fielen unter den verschiedenen Pflanzenreste auch solche auf, welche bei oft gestreckter Gestalt stark abgerundete Enden erkennen liefsen und so beim oberflächlichen Anblick lebhaft an schotenartige Früchte und dergleichen erinnerten. Es waren dies jedoch nur durch Hin- und Herwerfen abgerundete Holzsplitter, welche oft noch deutlich die Jahresringe unterscheiden liefsen.

Uebersicht der Arten

mit Beziehung auf einige andere Fundorte.

	Klärbecken	Höchst-Nied	Steinheim	Seligenstadt	Wetterau	Dürkheim (Pfalz)	Thüringen	Ober-Italien	Dürnten-Utznach interglac.
+ Frenelites Europaeus Ludw. sp. .	1	1	1	—	—	—	—	—	—
× Taxodium distichum Rich. . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Pinus montana Mill. (=brevis Ludw.)	1	—	—	—	1	—	—	—	1
+ — Askenasyi nov. sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
+ — Ludwigi Schimp. (= oviformis Ludw.)	1	—	1	—	—	—	—	—	—
× — Strobus L. (= Thuja Roesslerana u. Theobaldana Ludw.)	1	1	1	—	—	—	—	—	—
— Cembra L.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
+ — Cortesii Brngn. (=spinosa Goep. = tumida Ludw. = resinosa Ludw. = Schnittspahni Ludw.)	—	—	—	1	1	1	1	1	—
+ Abies Loehri n. sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
— (?) pectinata DC.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Picea vulgaris Lk.	1	1	—	—	—	—	—	—	1
+ — latisquamosa Ludw.	1	1	1	—	—	—	—	—	—
Larix Europaea DC. mit forma globularis	1	—	—	—	—	—	—	—	1
+ Potamogeton Miqueli n. sp. . . .	1	—	—	—	1	—	—	—	—
+ Liquidambar pliocaenicum n. sp. .	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Betula alba L.	1	—	—	—	1	—	—	—	1
+ Fagus pliocaenica n. sp.	1	1	—	—	—	—	—	—	—

	Klärbecken	Höchst-Nied	Steinheim	Seligenstadt	Wetterau	Dürkheim (Pfalz)	Thüringen	Ober-Italien	Dürnten-Utznach interglac.
Quercus sp.	1	—	1	—	—	—	—	—	1
Corylus Avellana L.	1	—	—	—	—	—	—	—	1
— bulbiformis Ludw. . . .	—	—	—	—	1	1	1	—	—
— inflata Ludw.	—	—	—	—	1	1	1	—	—
Carpinus sp.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
+ Nyssites obovatus Weber sp. . .	1	1	—	—	1	—	—	—	—
+ — ornithobromus Ung. . .	—	1	—	—	1	—	—	—	—
× Juglans cinerea L. (= tephrodes Ung. = Goepperti Ludw.) .	1	1	—	—	1	—	—	1	—
— cinerea f. parva (quadrangula Ludw.)	1	—	—	—	1	—	—	—	—
+ — globosa Ludw.	1	—	—	—	1	—	—	—	—
× Carya Illinoënsis Wangenh. . . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—
× — ovata Mill.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
× — (?) alba Mill.	1	—	—	—	—	—	—	—	—
○ Aesculus Hippocastanum L. . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—
+ Rhizomites Spletti n. sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
+ „ Moenanus n. sp. . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpites	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Leguminosites	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Den mit amerikanischen recenten Species identischen pliocänen Formen haben wir ein × vorgezeichnet, die nur in fossilem Zustand bekannten Arten mit + und die noch lebenden europäischen Arten dagegen nicht näher bezeichnet; die einzige vielleicht orientalische Art, Aesculus Hippocastanum, ist durch ○ markirt.

Wir fassen in Kürze die Resultate unserer Untersuchungen zusammen.

1. Zu den 1875 von Sandberger aufgeführten Pliocänbildungen Deutschlands kommen zwei weitere pliocäne Becken, dasjenige von Hanau-Grofs-Steinheim-Seligenstadt und dasjenige von Niederrad-Flörsheim.

2. Wie es schon die Untersuchungen Ludwig's klar gelegt haben, so bestätigt es sich aus den in eben genannten Becken gefundenen Pflanzenresten, dafs das damalige Klima ein dem heutigen sehr ähnliches war.

3. Die an Früchten besonders reichen pliocänen Flötzchen des Klärbeckens und der Höchster Schleusenkammer setzen sich aus hauptsächlich 4 Gruppen zusammen:

a) aus ausgestorbenen Formen, welche wir mit Arten aus der heutigen europäischen Flora nicht identificiren konnten; es sind dies:
Frenelites Europaeus, Pinus Askenasyi, Pinus Ludwigi, Abies Löhri, Picea latisquamosa, Fagus pliocaenica, Potamogeton Miqueli.

b) aus ausgestorbenen Formen, die unter recenten nordamerikanischen Arten ihre nächsten Verwandten haben; es sind dies:
Liquidambar pliocaenicum, Nyssites obovatus, Nyssites (?) ornithobromus, Juglans globosa.

c) aus Formen, die mit recenten nordamerikanischen Arten identisch sind; dies sind:
Taxodium distichum, Pinus Strobus, Juglans cinerea, Carya Illinoënsis. Carya ovata, Carya (?) alba.

d) aus Formen, welche heute noch in Europa leben:
Pinus montana, Pinus Cembra, Abies (?) pectinata, Picea vulgaris, Corylus Avellana, Betula alba.

e) als einzige vielleicht aus dem Orient wieder nach Europa eingeführte Species *Aesculus (?) Hippocastanum,* welche Ende des Pliocän und im Quartär noch in Europa einheimisch gewesen zu sein scheint.

Von diesen deuten auf ein kälteres Klima, als eben hier herrscht: *Pinus montana,* die Krummholzföhre, welche heute hauptsächlich nur im Gebirge, in den Alpen und Karpathen, lebt, und *Pinus Cembra,* die Zirbelkiefer, welche nach den Alpen

Europa's und Nordasiens in bedeutendere Höhen sich zurückgezogen hat.[1]) Dagegen verweist die Mehrzahl der übrigen Arten auf ein Klima, welches sich von dem jetzigen nicht gar zu sehr entfernen dürfte, wenn auch die Temperatur im Ganzen etwas wärmer und die Feuchtigkeit etwas gröfser gewesen sein mag.

Frenelites Europaeus steht den obigen Pflanzenformen fremdartig gegenüber, da die ihm am nächsten stehende recente Gattung eine australische ist.

Aus der hier beschriebenen Flora könnte man noch eine Gruppe herauslösen, deren Bestandteile im Oligocän und Miocän der Wetterau u. s. w. wurzelt. Wir betrachten als solche *Liquidambar, Fagus, Nyssites, Juglans (Carya), Taxodium* etc. Nadelhölzer, an denen man mehrfach, z. B. an *Pinus*-Arten, schon Formähnlichkeiten erkennen könnte, hatten sich in unserer Gegend auf ihrer Wanderung vom Norden schon zur Untermiocänzeit, ja schon im Oberoligocän eingestellt (Winterhafen bei Frankfurt, Salzhausen und Hessenbrücken, Münzenberg, Flörsheim), manche mit amerikanischem Anklang, wie *Sequoia.*

4. Fast dreiviertel der Höchst-Klärbecken-Flora sind bei uns dem kalten Klima, das der Pliocänzeit folgte, da unsere Gegend von zwei mächtigen Fisfeldern in die Mitte genommen war, erlegen; es sind dies

a) die ausgestorbenen Arten *Frenelites Europaeus, Pinus Askenasyi, Pinus Ludwigi, Abies Löhri, Picea latisquamosa, Fagus pliocaenica; Potamogeton Miqueli.*

b) die in Europa jetzt fehlenden, in Amerika aber einheimischen *Pinus Strobus, Juglans cinerea,* die verschiedenen Hickorynüsse, auch *Liquidambar* in etwas anderer Form, ebenso *Juglans globosa,* deren Nachkomme wohl die *Juglans nigra* ist; hiezu wird auch *Nyssites* gerechnet werden können.

In Nord-Amerika haben sich diese letzteren Bäume zum Teil in derselben, zum Teil in etwas veränderter Form erhalten, da sie dem zur Diluvialzeit auch dort von Norden vordringenden Eise nach Süden ausweichen konnten, um nach dem Schmelzen der ungleich ausgedehnteren nordamerikanischen Eismassen ihr ehemaliges Gebiet wieder zu erobern oder in demjenigen, in welches sie zur Diluvialzeit eingezogen waren, zu bleiben.

Durch Menschenhand sind nun freilich Pflanzen, die zur Pliocänzeit unserer Flora

---

[1]) In tieferer Region (3000—3500′ über M.), als die Zirbelkiefer heute vorkommt (5000—7000′ über M.), hat sie Unger in Steiermark nachgewiesen und zwar im Kalktuff. Vergl. Fr. Rolle, Braunkohlengebilde bei Rottenmann etc. Jahrb. d. geolog. R. A. Wien 1856 p. 66.

angehörten, aus Nord-Amerika wieder in die europäische Flora versetzt worden, wie *Pinus Strobus, Juglans nigra* etc.

Einige Typen, die Nord-Amerika wohl auch zur Pliocänzeit nicht angehört haben, erhielten sich in Europa über die Pleistocänzeit bis heute und haben sich daher auch in interglacialen Ablagerungen Mittel-Europas vorgefunden wie *Pinus montana, Corylus Avellana* u. s. w.

5. Beim Vergleiche unserer Pliocänflora mit anderen fällt vor allem auf,

a) dafs sie die an Nadelhölzern weitaus reichste ist, dafs ihr aber trotzdem der fast allen europäischen Oberpliocänfloren, so auch der Wetterauer, Steinheim-Seligenstädter und der Pfälzer zugehörige *Pinus Cortesii* fehlt.

Im Klärbecken-Höchster Becken wurden 11 verschiedene Nadelhölzer durch ihre Früchte unterschieden, von Grofs-Steinheim 5, von welchen nur eine Art unserer Sammlung fehlt, von der Wetterau nur 3, da drei von Ludwig aufgestellte Arten nur eine, nämlich die *Pinus Cortesii* darstellen, auf welche jene drei von Sandberger bezogen werden; von den drei Arten der Wetterau befindet sich auch eine in unserer Sammlung — *Pinus montana* Mill. = *brevis* Ludw. —; eine Ludwig'sche Art — *Pinus disseminata* — ist nur durch Samen vertreten. Ob diese auch der Klärbecken-Höchster Flora angehört, kann man nicht behaupten und nicht verneinen, da nur wenige unserer Zapfen noch Samen enthielten.

Mit der Steinheimer Flora hat diejenige vom Rotenham und Höchst 4 Arten gemein, mit der Wetterauer 8—9. Jene sind: *Frenelites Europaeus, Pinus Ludwigi, Pinus Strobus* und *Picea latisquamosa;* die mit der Wetterauer Flora gemeinsamen sind: *Pinus montana, Potamogeton Miqueli (?), Betula alba, Corylus Avellana* var., *Nyssites obovatus, Juglans globosa* und (?) *Carya.*

b) dafs keine der bisher bekannten Oberpliocänfloren so reich an nordamerikanischen Arten ist, als die von Klärbecken-Höchst, dafs aber letzterer Flora (wenn wir von *Aesculus Hippocastanum* absehen) die kleinasiatischen Formen fehlen, auf welche Ludwig bei Beschreibung seiner Wetterauer Pliocänflora hinweist, so dafs unsere Flora doch vielleicht nicht als mannigfaltiger zu bezeichnen ist, als die Wetterauer; übrigens möchte manche Ludwig'sche Bestimmung, nicht zuverlässig sein, wie wir dies an *Pinus Schnittspahni, tumida* und *resinosa, Pinus brevis* und an *Taxus tricicatricosa* sehen.

Die Wälder, welche die pliocänen Wasser im Gebiete des untersten Mainlaufes um-

säumten, hatten demnach, verglichen mit denjenigen der mittleren Wetterau, eine wesentlich verschiedene Zusammensetzung und zwar nicht allein qualitativ, sondern auch quantitativ, da mehrere den beiden Becken gemeinsame Arten in der Wetterau zu den Seltenheiten gehören — *Pinus montana* = *brevis, Corylus Avellana* var., *bulbiformis* und *inflata, Juglans cinerea* var. *Goepperti, Potamogeton Miqueli, Carya,* — im südlicheren Becken hingegen zum Teil die zahlreichsten Reste — *Juglans cinerea, Corylus Avellana* und *Carya* lieferten.

6. Die Flora aus der jüngsten Pliocänzeit wird durch unsere Untersuchung in dreifacher Weise bereichert.

a) durch die neuen Arten:

Pinus Askenasyi, Abies Loehri, Fagus pliocaenica, Liquidambar pliocaenicum, Rhizomites Spletti, Rhizomites Moenanus, Potamogeton Miqueli.

b) durch den Nachweis einiger recenter Formen:

Pinus Cembra, Abies (?) pectinata, Picea vulgaris, Larix Europaea, Carya Illinoënsis, Carya ovata, Carya (? alba).

c) dadurch, dafs eine bisher für oligocän gehaltene Flora sich als oberpliocän erwiesen hat; von dieser Steinheimer Flora hat sich unter den Nadelhölzern nur *Pinus Steinheimensis* nicht im Klärbecken oder in der Höchster Schleuse vorgefunden.

Als oligocäne Pflanzen sind somit zu streichen alle allein nur von Grofs-Steinheim von Ludwig in Pal. VIII aufgeführten und von ihm daselbst beschriebenen Arten:

Frenela Europaea Ludw. (= *Frenelites Europaeus* Ludw. sp.), *Thuja Roesslerana* Ludw. (= *Pinus Strobus* L.), *Thuja Theobaldana* Ludw. (= *Pinus Strobus* L.), *Pinus oviformis* Ludw. (= *Ludwigi Schimper*), *Pinus Steinheimensis* Ludw., *Pinus Abies lati-squamosa* Ludw. (= *Picea latisquamosa* Ludw. sp), *Populus duplicato-serrata* Ludw., *Betula arcuata* Ludw., *Quercus Steinheimensis* Ludw., *Fraxinus* sp., *Prunus Russana* Ludw.

Gänzlich in Wegfall kommen demnach jedenfalls:

Thuja Roesslerana, Thuja Theobaldana, Pinus oviformis, Frenela Ewaldiana.

Unsere Flora besitzt noch ein ganz besonderes Interesse, weil sie den Ausgangspunkt der pliocänen Periode zu bezeichnen scheint und als vermittelndes Glied zwischen dem Ende der Tertiärperiode und der nun anbrechenden Quärtärzeit sich hinstellt. Eine nicht unbedeutende Zahl, wie es scheint, erloschener Typen, eine Reihe anderer Formen, welche aus

der Tertiärzeit noch herüberreichen, wie *Taxodium, Liquidambar* oder auch *Nyssites,* veranlassen uns, neben lithologisch-stratigraphischen Gründen, diese Flora noch zum Oberpliocän, als Ausläufer der Tertiärperiode hinzustellen. Aber schon sind die Formen untermischt mit einer bedeutenden Anzahl von Pflanzentypen, welche uns in quartären, resp. interglacialen Fundstücken entgegentreten. So insbesondere *Juglans cinerea,* welche neuerdings von Sordelli als Leitpflanze für das Quartär hingestellt wurde, so die verschiedenen Coniferen-Arten, welche wir z. B. auch in den Schieferhohlen der Schweiz wiederfinden, ferner die zahlreich auftauchenden Früchte der Haselnufs u. s. w., alles Typen, welche zur lebenden Flora den Übergang vermitteln.

Den Herren Civil-Ingenieur Bernhard Löhr dahier und kgl. Bauführer Splett s. Z. in Höchst, die soviel Interesse und Mühe an die Aufsammlung der in den beiden Flötzchen eingestreuten Früchte etc. wendeten, zollen wir in erster Linie unseren besten Dank. Solchen schulden wir aber auch den Herren Ingenieur Askenasy und Oberbürgermeister Dr. Miquel, die uns ihr wertvolles Material zur Bearbeitung überliessen; aufserdem erleichterte uns die von Herrn Ingenieur Askenasy veranlafste Photographirung einer gröfseren Zahl von Klärbeckenfrüchten die Herstellung der Abbildungen. Zu Dank sind wir auch Herrn Stadtbaurat Lindley für seine rege Förderung und Herrn Dr. Conwentz, Direktor des Danziger Museums, verpflichtet, welch' letzterer die Freundlichkeit hatte, eine Anzahl fossiler Holzproben mikroskopisch zu untersuchen. Dankend erwähnen wir noch der freundlichen Gaben, die uns Seitens der Herren Prof. Dr. Eugen Askenasy in Heidelberg und Baumeister Follenius in Griesheim wurde. Auch den Herren Künstlern Werner & Winter, Photograph Böttcher und Alois Mayer & Co. Nachfolger, welche sich der Ausführung der Tafeln so sehr angenommen, sind wir hiefür sehr verbunden.

TAFEL I.

Tafel I.

Fig. 1. *FrenelitesEuropaeus* (Ludw.) Zapfen. a. b. von zwei entgegengesetzten Seiten gesehen.

Fig. 2. *Taxodium distichum* Heer, *pliocaenicum.* Beblätterter Zweig.

Fig. 3. 4. *Pinus montana* Mill. *fossilis.* Zapfen.

Fig. 5. *Pinus Askenasyi* nov. sp. Zapfen.

Fig. 6. 7. *Pinus Ludwigii* Schimp. Zapfen. — Zapfen 7 nicht vollständig erhalten, entsprach jedoch der Form von 6. Die Schuppenschilder erscheinen bei 7 etwas zu gewölbt.

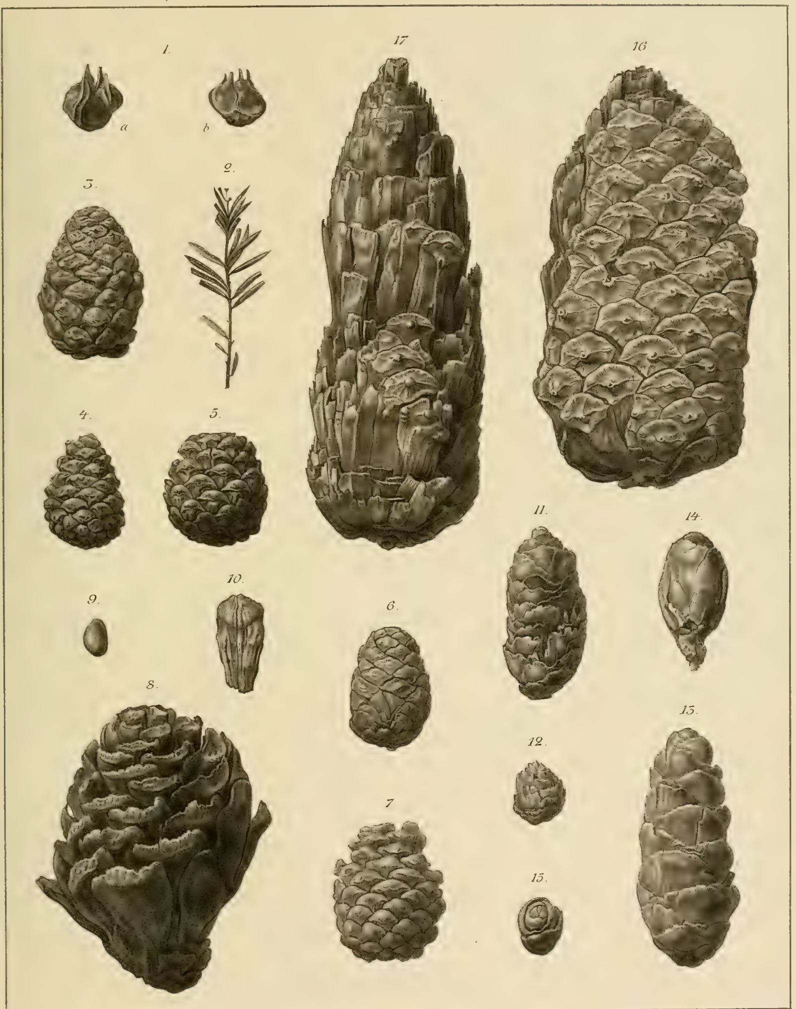
Fig. 8. 9. *Pinus Cembra L. fossilis.* 8. Zapfen, 9. Samen.

Fig. 10. *Pinus Strobus L. fossilis.* Schuppe.

Fig 11. 12. *Larix Europaea L. fossilis.* 12. forma globularis.

Fig. 13—15. *Abies Loehri* nov. sp. Zapfen, 15 von oben gesehen.

Fig. 16. 17. *Pinus Cortesii.* Ad. Brgn. Zapfen.


1.
a
b
2.
3.
4.
5.
6.
7
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16
17

TAFEL II.

Tafel II.

Fig. 1. *Picea vulgaris* Link, *fossilis.* Zapfen.

Fig. 2. 3. *Picea latisquamosa* (Ludw.) Zapfen.

Fig. 4—6. *Potamogeton Miqueli* nov. sp. 4. 5. Blätter. 6. Früchtchen, a. natürliche Grösse; b. vergrössert.

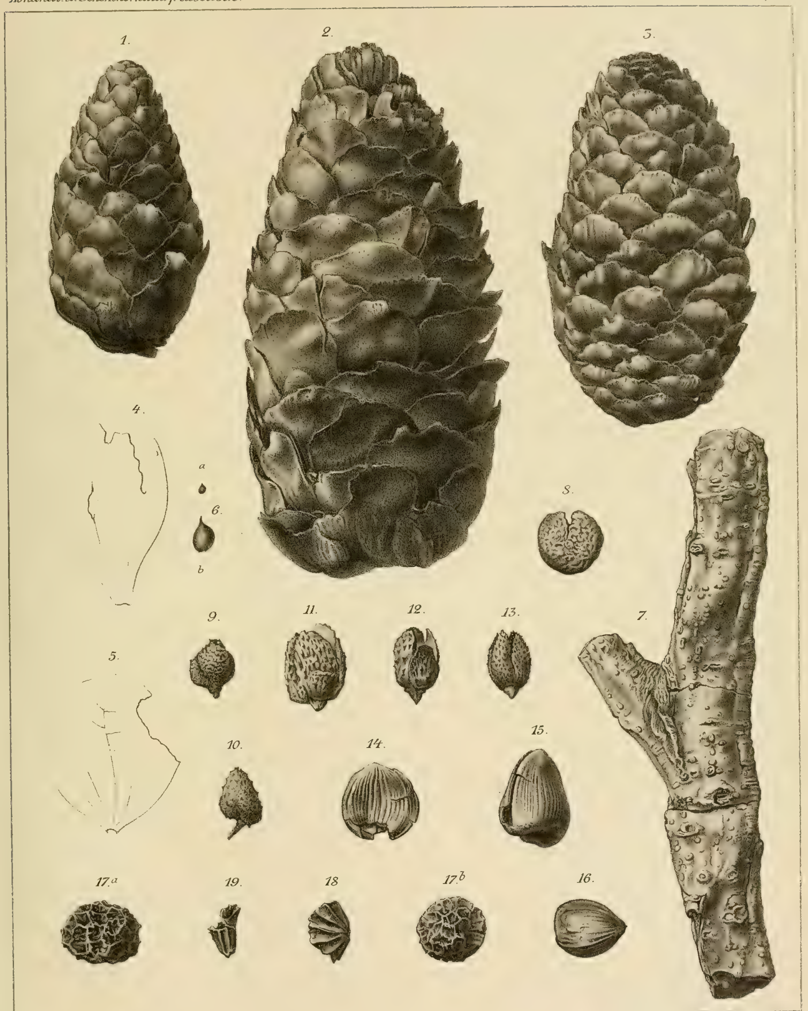
Fig. 7. *Betula alba L. fossilis.* Aststück.

Fig. 8. *Quercus* sp. Becher von unten gesehen.

Fig. 9—13. *Fagus pliocaenica* nov. sp. Becher. 12. forma late-lobata; 13. forma anguste-lobata; 11. sehr grosse Form.

Fig. 14—16. *Corylus Avellana L. fossilis.* Verschiedene Formen der Frucht.

Fig. 17—19. *Liquidambar pliocaenicum* nov. sp. 17. a. b. Sammelfrucht von verschiedener Seite; 18. 19. geöffnete Köcher.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M

TAFEL III.

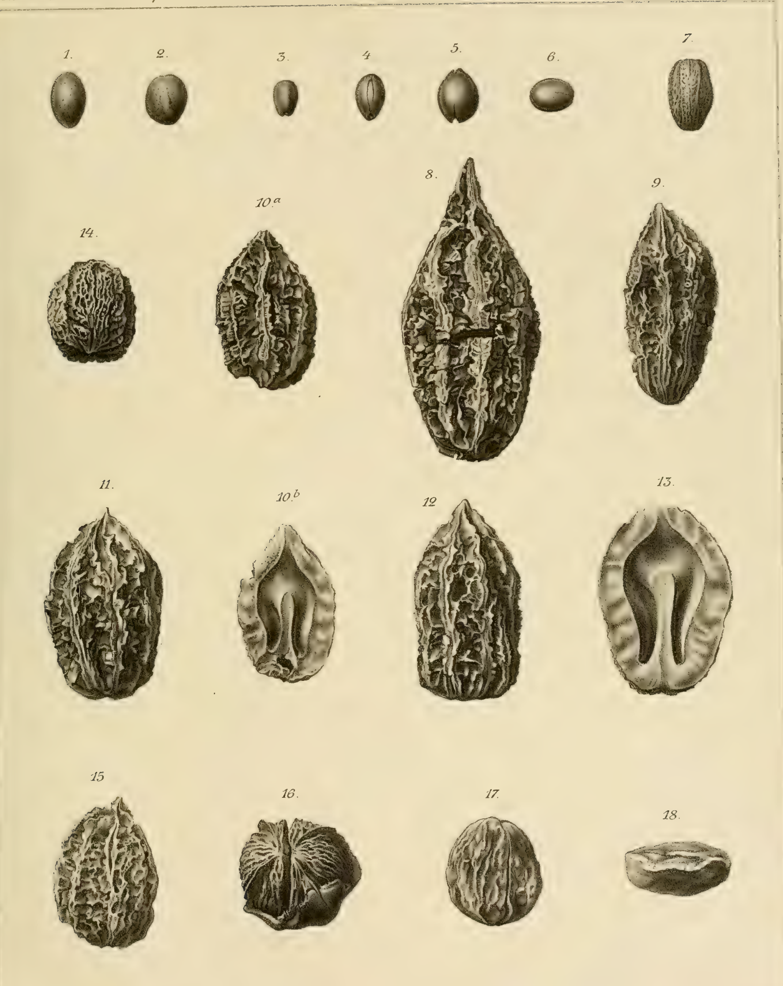
Tafel III.

Fig. 1—6. *Nyssites obovatus* (Web.) Früchte.

Fig. 7. *Nyssites ornithobromus* (Ung.)? Frucht.

Fig. 8—15 *Juglans cinerea L. fossilis.* Früchte. 8. forma mucronata; 9. cfr. forma Goepperti; 11—13. forma typica; 10. 14. 15. forma parva. 13 und 10[b] von innen gesehen.

Fig. 16—18. *Juglans globosa* Ludw. Früchte. 16. mit äusserer Schale; 18. halb von der Seite und von Innen.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

TAFEL IV.

Tafel IV.

Fig. 1—5. *Carya ovata* Mill. sp. *fossilis.* Früchte. 1. und 4. mit äusserer Schale.

Fig. 6—8. *Carya Illinoënsis* Wangenh. sp. *fossilis.* Früchte. 7. und 8. mit äusserer Schale.

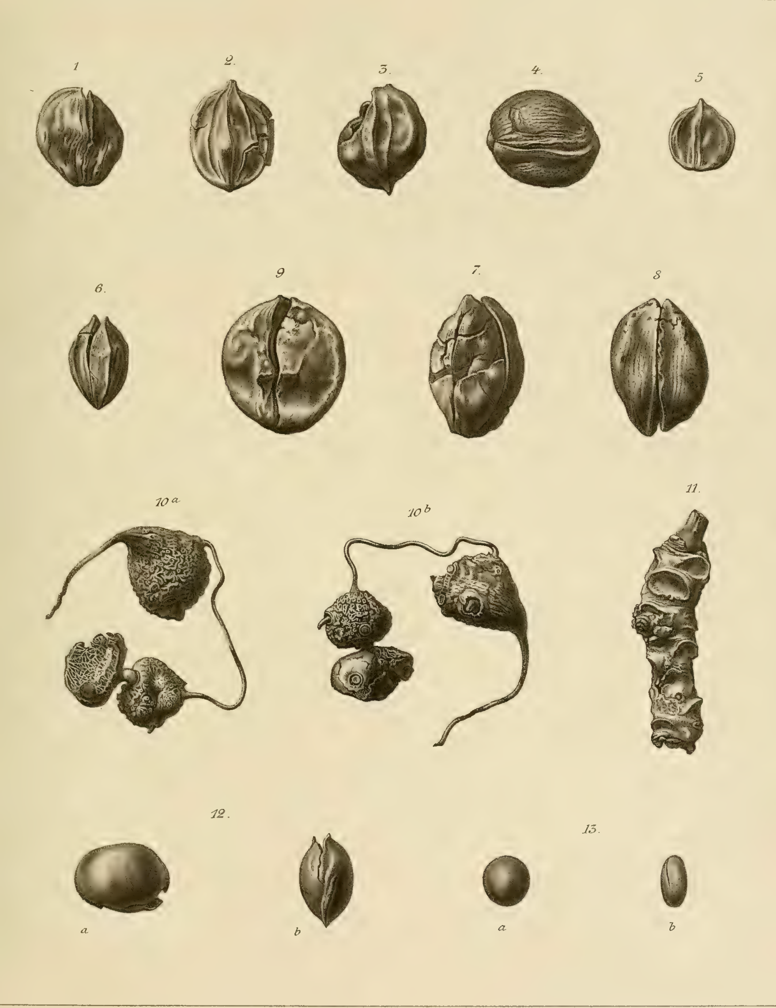
Fig. 9. *Carya*? *alba* Mill. *fossilis.* Frucht mit äusserer Schale.

Fig. 10. *Rhizomites Spletti* nov. sp. Rhizom, a. von unten; b. von oben.

Fig. 11. *Rhizomites Moenanus* nov. sp. Rhizom.

Fig. 12. *Carpites* spec. Frucht von verschiedenen Seiten gesehen.

Fig. 13. *Leguminosites* spec. Samen von oben und von der Seite gesehen.



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Beiträge
zur
Schmetterlings-Fauna der Goldküste.

Von

H. B. Möschler.

Mit einer Tafel.

Die nachfolgend aufgezählten Lepidopteren erhielt ich im Jahre 1883 durch meinen leider seitdem verstorbenen Freund Herrn Weigle, welcher an der Faktorei der Baseler Missionsgesellschaft in Accra angestellt war. Die Mehrzahl der Thiere sammelte mein sel. Freund während eines vierwöchentlichen Aufenthaltes in Aburi und es spricht für den regen Eifer des Sammlers, dafs er in dieser kurzen Zeit über 200 Arten in über 1000 Exemplaren zusammenbrachte. Über die westafrikanischen Lepidopteren ist mir nur ein gröfseres Verzeichnis bekannt, welches von dem verstorbenen Plötz in der Stettiner entomologischen Zeitung Jahrgang 1879 und 1880 veröffentlicht wurde und die von Professor Dr. R. Buchholz während seiner Expedition in den Jahren 1872—75 in Westafrika gesammelt wurden. Da der Genannte auch bei Accra und Aburi sammelte, so ist eine Vergleichung seiner Sammelergebnisse mit denen meines Freundes Weigle von Interesse. Allerdings werden in jenem Verzeichnis 460 Arten aufgezählt, es ist aber dabei zu berücksichtigen, dafs diese Artenzahl in einem viel gröfserem Gebiet und in einem Zeitraum von über 3 Jahren erbeutet wurde.

Trotz der kurzen Zeit und dem beschränkten Sammelrevier meines Freundes hat derselbe nicht nur ca. 90 schon früher bekannte Arten, welche Prof. Buchholz nicht fand, gesammelt, sondern auch eine Anzahl (29) neuer Arten aufgefunden. Dieselben haben nicht nur den Herren Butler, Plötz, Saalmüller und Snellen theils in Natur, theils in colorirten Bildern zur Vergleichung vorgelegen, sondern sind auch von mir mit der reichen Sammlung meines Freundes Staudinger verglichen worden, so dafs ich hoffe, nicht schon bekannte Arten beschrieben zu haben. Alle schon früher bekannte, aber von Prof. Bucholz nicht

gefundene Arten habe ich mit einem * bezeichnet. Die mit Accra bezeichneten Arten sind im April bis Juni, die übrigen im Juli und August gesammelt.

Interessant ist, dafs einige Arten, welche bisher nur von Madagaskar oder der Ostküste von Afrika bekannt waren, auch an der Westküste gefunden wurden, wie z. B. *Papilio Constantinus* Ward., *Nephele Charoba* Kirby und andere.

Schliefslich sage ich den oben genannten Herren meinen herzlichen Dank für den mir bei meiner Arbeit geleisteten Beistand.

Kron-Förstchen bei Bautzen, April 1887.

H. B. Möschler.

Rhopalocera.

Papilionidae.

Papilio L.

1. *P. Leonidas* Fb. Ent. Syst. III. 1., p. 35 No. 103 (1793). *Similis* Cr. I. t. 9. B. C. (1775) in vielen Stücken erhalten, Accra, Aburi.

2. *P. Menestheus* Dr. Ill. Ex. Ent. II., t. 9, f. 1, 2 (1773). Cr. t. 142, A. B. (1779) einige Exemplare von Aburi. Die südafrikanische Form, welche Oberthür Etud. d'Entom. p. 13 (1878) *Ophidicephalus* nennt, unterscheidet sich standhaft von der westafrikanischen durch bedeutendere Gröfse, höher gelb gefärbte und gröfsere Flecken, ebenso sind die blauen Augenflecken der Hinterflügel gröfser und lebhafter gefärbt und dasselbe ist mit den rothgelben Flecken derselben der Fall. Einen spezifischen Unterschied zwischen beiden Formen kann ich aber ebensowenig wie Trimen (Trans. Ent. Soc. 1879 IV. p. 345) finden. Letzterer bildet die südafrikanische Form in seinen Rhop. Afr. Austr. II, pl. 2, f. 1 ab und beschreibt sie p. 320 als *Menestheus*.

3. *Demoleus* L. Mus. Ulr. p. 214 (1764). S. N. I, 2 p. 753 n. 46 (1767). Cr. t. 231, A. B. (1782). Sehr gemein, von der südafrikanischen Form nicht abweichend. Accra, Aburi.

4. *Policenes* Cr. t. 37, A. B. (1776). *Agapenor* Fb. E. S. III, 1, p. 26, no. 76 (1793). *Pompilius* Hbst. III, t. 49, f. 5, 6 (1788). *Polixenus* Godt. IX, p. 52, no. 77 (1819). *Scipio* Beauv. p. 70, t. 2, f. 1 (1805) mehrere Exemplare, Aburi.

5. *Antheus* Cr. t. 234, B. C. (1782). *Antharis* Godt. IX, p. 52, no. 78 (1819). *Agapenor* Bdv. I, p. 255, n. 79 (1836) ebenso, Aburi.

6. * *Angolanus* Goeze Ent. Beitr. III, 1, p. 87, no. 70 (1779). *Pylades* Fb. Ent. Syst. III, 1, p. 34, no. 100 (1793). Hb. Ztg. f. 941, 942.

1 ♂ von Aburi.

7. * *Phorcas* Cr. I, t. 2, B. C. (1775). *Doreus* Fb. S. E. p. 457, no. 62 (1775). Bdv. I, p. 223, no. 40 (1836). ♀ *Thersander* Fb. E. S. III 1, p. 32, no. 93 (1793). Ich erhielt ungefähr ein Dutzend Exemplare dieser schönen Art in beiden Geschlechtern; bei einem ♀ zeigt die grüne Grundfarbe gelblichen Anflug, bei einem zweiten ♀ ist sie ganz ockergelb und nur an der Wurzel der Hinterflügel schwach grün angeflogen. Accra, Aburi.

8. * *Constantinus* Ward. Ent. Monthl. Mag. VIII, p. 34 (1871). Zwei in der Grundfarbe etwas von einander abweichende ♀ dieser seltenen Art von Aburi.

9. *Nireus* L. Mus. Ulr. p. 217 (1764). S. N. I, 2, p. 750 no. 28 (1767). Cr. IV, t. 378, F. G. (1782). *Lyaeus* Dbl. Ann. Nat. Hist. XVI, p. 178 (1845), mehrere Exemplare von Aburi.

Ob *Bromius* Dbl. Ann. Nat. Hist. XVI, p. 176 (1845), von welcher Art ich ein ♂ von Westafrika besitze, wirklich ein von Nireus spezifisch verschiedene Art ist, scheint mir einigermafsen zweifelhaft.

10. *Merope* Cr. II, t. 151, A. B. (1779). ♀ *Cenea* Stoll Suppl. Cr. t. 29, f. 1, 1, A. (1790). *Rechila* Godt. Enc. Meth. IX, p. 183, no. 24 (1819). In vielen Exemplaren von Aburi erhalten. Die Männer ändern bedeutend in der Form der schwarzen Hinterflügelbinde ab; bald ist dieselbe breit, bald schmal, zusammenhängend oder in Flecken aufgelöst. Die Weiber zeigen alle das Weifs ohne gelbe Bestäubung, während meine ♀ aus dem Kaffernland die weifse Zeichnung entweder gelbbestäubt oder statt dessen gelb zeigen. Ein ♀ bildet eine merkwürdige Abänderung, auf den Vorderflügeln ist der braune Vorderrand und das braune Schrägband der Grundfarbe schmal und unterbrochen, auch teilweis verloschen und die Hinterflügel sind goldgelb mit schmaler, schwarzer, weifsgefleckter Saumbinde, aus welcher schwarze Strahlen bis gegen die Flügelmitte ziehen, Rippen fein schwarz.

11. *Zenobia* Fb. S. E., p. 503, no. 255 (1775). *Messalina* Stoll Suppl. Cr. t. 26, f. 2, 2, B. (1790). *Cynortas* Godt. IX, p. 75, no. 141 (1819). *Cynorta* Bdv. (nec. Fb.) I, p. 370, no. 214 (1836) wenige Exemplare von Aburi.

12. *Cynorta* Fb. E. S. III 1, p. 37, no. 109 (1793). ♂ *Zerynthius* Bdv. I, p. 370, no. 215 (1836). ♀ *Boisduvallianus* Westw. Arc. Ent. t. 40, I. f. 1, 2. (1848). 2 ♂ 1 ♀ von Aburi. Das Weib ist vom Mann sehr verschieden gezeichnet.

Pieridae.

Pontia Fb.

13. *Alcesta* Cr. IV. t. 379 A. (1782). *Narica* Fb. E. S. III. 1, p. 187, no. 5 (1793) in vielen Exemplaren von Accra und Aburi erhalten.

a) var. *Dorothea* Fb. E. S. III. 1, p. 194, no. 602 (1797) entgegen Plötz (Stett. Ent. Ztg. 1880, p. 204), welcher *Dorothea* als eigne Art aufführt, kann ich dieselbe nur als var. von *Alcesta* ansehen. Snellen zieht auch Letztere zu *Xiphia* Fb.

Eurema Hb.

14. *Desjardinsii* Bdv. Faune de Madag. p. 22, pl. 2, f. 6 (1833). ♂ Bdv. Spec. Gen. p. 671 (1836). ♂ Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 78, no. 51 (1862). Kirby Cat. p. 448, no. 91.

Senegalensis Hb. Ztg. f. 969, 970, p. 41 (♂) (1837). Kirby Cat. p. 449, no. 94. 1 ♂ von Aburi mit sehr breitem braunem Saum aller Flügel. Dafs *Desjardinsii* Bdv. und *Senegalensis* Hb. synonym sind, glaube ich in meinen „Beiträgen zur Schmetterlingsfauna des Kaffernlandes" bewiesen zu haben.

15. *Floricola* Bdv. Faune de Madag. p. 21. Bdv. Spec. Gen. p. 671. In Mehrzahl von Aburi erhalten, dabei ein fast weifses ♀. Ob diese Art wirklich als Variatät zu der indischen *Hecabe* L. gehört, wie von manchen Autoren angenommen wird, scheint noch unentschieden zu sein. Saalmüller in seinen Lepid. von Madag. führt *Floricola* als eigne Art auf.

16. * *Blanda* Bdv. Spec. Gen. p. 672, no. 32. 2 ♂ 1 ♀ von Aburi.

Pieris Schk.

17. * *Hedyle* Cr. II, t. 186 C. D. (1779) einige Exemplare von Aburi.

18. * *Severina* Cr. IV., t. 338 G. H. Viele Exemplare von Accra und Aburi erhalten. Die Männer unterscheiden sich von meinen Stücken aus dem Kaffernlande dadurch, dass auf der Oberseite der Hinterflügel in der dunkeln Saumbinde gewöhnlich nur in Zelle 5 und 6 weifse Fleckchen stehen und dafs, wenn auch die übrigen Zellen Flecken führen, diese viel kleiner als bei den südafrikanischen Stücken sind. Unten sind die Hinterflügel fast weifs und die braunen Flecken in der Flügelmitte, auf der Querrippe und in Zelle 2 und 3 fehlen gänzlich oder sind nur verloschen angedeutet. Mein einziges Weib von der Goldküste ist oben fast weifs, während die Südafrikaner gelbe Grundfarbe zeigen, die braune Randbinde ist auf allen Flügeln sehr breit, auf den Hinterflügeln oben ganz ungefleckt.

19. *Calypso* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 17, f. 3, 4 (1773). In Mehrzahl von Aburi erhalten, manche Weiber führen die Hinterflügel auch oben lebhaft gelb gefärbt.

Tachyris Wall.

20. *Chloris* Fb. S. E. p. 473, no. 129 (1775). Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 32, f. 3, 4 (1782). ♀ *Thermopylae* Cr. III, t. 207, F. G. (1782), einige Stücke von Aburi.

21. *Poppea* Cr. t. 110 C. ♀ (1779). Trim. Rhop. Afr. Austr. II, p. 321, no. 215 (1866). ♂ Bdv. Spec. Gen. I, p. 511, no. 107 (1836). ? *Sylvia* Fb. S. E., p. 470, n. 115. ? Bdv. l. c. p. 564.

Die Synonymie dieser und der folgenden Art habe ich in meinen Beiträgen zur Lepidopterenfauna des Kaffernlandes ausführlich behandelt.

Drei Männer von Aburi. Bei zweien derselben ist das Gelb an der Wurzel der Vorderflügel ganz verloschen. Zwei Weiber von ebendaher zeigen sehr dünne, weifse Bestäubung, die Wurzel der Flügel ist oben sehr matt, unten lebhafter orange gefärbt, die durchziehende schwarze Saumbinde der Vorderflügel ist in lange, getrennte Flecken aufgelöst, auf den

Hinterflügeln stehen grofse, runde, getrennte, nur auf Rippe 5 und 6 zusammenstofsende Saumflecken.

ab. ♀ *Spica* Möschl. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 1883, p. 277. *Eudoxia* ♂ Bdv. Spec. Gen. p. 511, no. 105 (1836) (nec. Cr.). 5 Exemplare von Aburi sind ebenfalls wie alle mir bisher bekannt gewordenen Stücke Weiber.

22. *Rhodope* Fb. S. E., p. 473, no. 130 (1775) ♀. ? *Poppea* Bdv. Spec. Gen. p. 511, no. 107 (1836) ♂; Trim. Rhop. Afr. Austr. II, p. 321, no. 215 (1866) ♀; *Sylvia* Fb. S. E., p. 470, no. 115 (1775) ? Bdv. l. c. p. 551, no. 164 (1836) ♂; *Eudoxia* Cr. t. 213 C. (1782) ♀ ein ♂ von Aburi.

23. *Sabina* Feld. Novara Lep. II, p. 167, no. 145 (1865) 1 ♂ von Aburi.

24. * *Saba* Fb. Spec. Ins. II, p. 46, no. 199 (1781). *Epaphia* Cr. III, t. 207, D. E. (1782). *Hypatia* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 32, f. 5, 6 (1782). *Higinia* Godt. IX, p. 133, no. 45 (1819). *Malatha* Bdv. Faune de Madag. p. 18, no. 4, t. 1, f. 4, 5 (1833). ♂ *Ortygna* Hb. Ztg. f. 785, 786 (1832) ? *Orbona* Bdv. l. c. p. 18, no. 3, t. 1, f. 3 (1833) ♂, ♀ von Aburi.

Eronia Hb.

25. *Argia* Fb. S. E. p. 470, no. 118 (1775). *Cassiopea* Cr. III, t. 201 A. (1782). Mehrere Stücke von Aburi.

26. * *Thalassina* Bdv. Spec. Gen. I, p. 443, no. 8 (1836). *Verulanus* Ward., Ent. Mo. Mag. VIII, p. 59 (1871) Afr. Lep. p. 4, t. 4, f. 5—7 (1873). 2 ♂ ebendaher.

27. *Idotea* Bdv. Spec. Gen. I, p. 441, no. 5 (1836). *Poppea* Don. Nat. Rep. II, t. 54, f. 2 (1824). Obgleich Donovan's Name der ältere ist, kann er doch nicht beibehalten werden, da Cramer bereits eine, zu *Tachyris* gehörende Art als *Poppea* publicirt hatte und es nicht räthlich sein dürfte, in zwei nahe verwandten Gattungen den gleichen Namen zu wiederholen. Nach Kirby Cat. ist *Idotea* eine Varietät, es wird also für die Stammart ein neuer Name zu suchen sein.

Catopsilia Hb.

28. *Rhadia* Bdv. Spec. Gen. I, p. 617, no. 11 (1836). *Castalia* Dbl. (nec. Fb.) Gen. D. L. p. 68, no. 10 (1847) einige Stücke von Aburi. Saalmüller l. c. zieht *Rhadia* als Varietät zu *Florella* Fb.

Callusone Dbl.

29. *Evippe* L. Mus. Ulr. p. 239 (1764) S. N. I, 2 p. 762, no. 87 (1767). Cr. I, t. 91, F. G. (1779), einige Exemplare von Aburi.

30. * *Eione* Bdv. Spec. Gen. p. 578, no. 29 (1836) mehrere Männer von dort.

Danaidae.

Danaus Ltrll.

30. *Chrysippus* L. var. *Alcippus* Cr. II, t. 127 E. F. (1779). *Alcippe* Godt. IX, p. 188, no. 39 (1819). In vielen Stücken von Accra und Aburi erhalten, welche sämmtlich dieser Form angehören, während ich aus dem Kaffernland stets nur die Stammart erhielt.

Amauris Hb.

31. * *Egialea* Cr. II, t. 192 D. (1779). *Damocles* Fb. E. S. III, 1, p. 41, no. 121 (1793). In Mehrzahl von Aburi.

32. *Inferna* Butl. P. Z. S. 1871, p. 79. Lep. Ex. p. 86, t. 33, f. 2 (1872).

33. *Niavius* L. Mus. Ulr. p. 253 (1764). S. N. I, 2, p. 766, no. 109 (1767). Cr. I, t. 2, F. G. (1775). *Niavia* Godt. IX, p. 182, no. 22 (1819), viele Exemplare von Aburi.

Acraeidae.

Acraea Fb.

34. * *Adnatha* Hew. III, Acr. t. 3, f. 16, 17 (1865). 1 ♀ von Aburi.

35. *Mahela* Bdv. var. *Neobule* Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 19, f. 3 (1848). Guér. Lef. Voy. Abyss. VI, p. 378 (1849), 1 ♀ von Accra.

36. * *Zetes* L. S. N. I, 2, p. 766, no. 110 (1767). Trim. Rhop. Afr. Austr. pp. 99, 334 (1862—1866). *Menippe* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 13, f. 34 (1782). Stoll Suppl. Cram. t. 28, f. 1, 1 A. (1790). *Zethea* Godt. IX, p. 236, no. 21 (1819). 1 ♂ von Aburi.

37. *Egina* Cr. I, t. 39, F. G. (1776). *Zidora* Godt. IX, p. 237, no. 22 (1819). Viele Exemplare von Aburi, doch fast nur Männchen.

38. *Circeis* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 18, f. 5, 6 (1782). *Mandane* Fb. E. S. III, p. 183, no. 565 (1793). ♂ *Parrhasia* Fb. E. S. III, 1 p. 175, no. 545 (1793). 1 ♂ von Aburi.

39. *Eponina* Cr. ♂ III, t. 268 A. B. (1782). *Cynthia* p. Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 108, no. 68 (1862), einige Stücke von Aburi.

40. *Serena* Fb. S. E. p. 461, no. 76 (1775). Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 108, no. 68 (1862). *Eponina* Cr. ♀ III, 268, C. D. (1782) einige Stücke von Aburi.

41. *Lycoa* Godt. IX, p. 239, no. 27 (1819). In Mehrzahl von Aburi.

42. *Gea* Fb. Sp. Ins. II, p. 32, no. 136 (1781). ♀ *Jodutta* Fb. E. S. III, 1 p. 175, no. 544.

43. *Epaea* Cr. III, t. 230, B. C. (1782).

Kirby zieht in seinem Catalog beide Arten zusammen, wie ich entschieden glaube mit Unrecht. Ich erhielt beide in Mehrzahl, diese Stücke zeigen aber folgende standhafte Unter-

schiede: *Epaea* ist um die Hälfte gröfser als *Gea* und das ♀ hat viele breitere und gerundetere Vorderflügel. Die Färbung der Flecken der Vorderflügel und der Hinterflügel ist bei *Epaea* ♂ ein lebhaftes Braungelb, bei *Gea* ♂ dagegen lehmgelb, ein einzelnes Männchen dieser Art in meiner Sammlung von unbekannter Lokalität führt die Flecken braungelb. Die Binde gegen den Saum der Vorderflügel bildet bei *Gea* einen stumpfen Winkel nach aufsen und tritt in Zelle 4 am weitesten vor, bei *Epaea* dagegen stehen in Zelle 3 ein durch die Rippe getheilter Fleck weit nach vorn gerückt, welcher *Gea* fehlt. Diese Zeichnung ist bei beiden Geschlechtern gleich, die Weiber beider Arten führen die Flecken weifs. Plötz Stett. Ent. Ztg. 1880 p. 190 führt ebenfalls beide Arten getrennt auf.

44. *Euryta* L. Mus. Ulr. p. 221 (1764). S. N. I, 2, p. 757, no. 69 (1767). ♀ Cr. III, t. 233 B. (1782). Hew. IV, Acr. t. 4, 5, f. 21—32 (1867). ♂ *Macaria* Fb. E. S. III, 1, p. 174, no. 540 (1782) (var.) *Umbra* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 18, f. 1, 2 (1782). *Euryta* Cr. ♂ III, t. 233 A. (1782) (var.) *Alcinoe* Feld. Nov. Lep. II, t. 46, f. 12, 13, (1865), III, p. 368, no. 530 (1867) (var.). *Vestalis* Feld. l. c. II, t. 46, f. 8, 9 (1865) III, p. 369, no. 531 (1867). Wohl die am meisten abändernde Art dieser Gattung, in mehreren Stücken erhalten. Aburi.

Nymphalidae.

Atella Dbl.

45. *Phalantha* Dr. var. *Eurytis* Dbl. Hew. G. D. L. t. 22, f. 3 (1847), einige Exemplare von Aburi weichen von meinen Kaffern durch weniger lebhafte Grundfarbe der Oberseite, stärkere schwarze Zeichnung derselben und schwächeren veilrothen Anflug der Unterseite der Vorderflügel ab.

46. * *Egista* Cr. III, t. 281, C. D. (1782). 1 ♀ von Aburi.

Junonia Hb.

47. * *Clelia* Cr. I, t. 21, E. F. (1775). Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 128, no. 76 (1862) II, t. 3, f. 7 (1866), einige Stücke von Aburi, welche mit meinen Exemplaren aus dem Kaffernland übereinstimmen.

Precis Hb.

48. *Chorimene* Guér. Ic. Reg. Anim. Ins. text. p. 476 (1844). *Orthosia* Klug, Symb. Phys. t. 48, f. 8, 9 (1845) in Mehrzahl von Aburi erhalten.

49. * *Natalica* Feld. Wien. Ent. Mon. IV. p. 106, no. 65 (1860). *Hecate* Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 140 (1862) II, t. 3, f. 6 (1866). 1 ♀ von Accra,

50. *Pelarga* Fb. S. E. p. 513, no. 296 (1775). Stoll, Suppl. Cram. t. 27, f. 2, 2 A. (1791),

Laodice Cr. II, t. 138, G. H. (1779). *Laodora* Godt. IX, p. 314 no. 38 (1819). *Tukuoa* Wallengr. Lep. Rhop. Caffr. p. 25 (1857). ♀ *Harpyia* Fb. Sp. Ins. II, p. 104, no. 456 (1781). *Trullus* Hbst. Nat. Schmett. VII, t. 169, f. 6, 7 (1794). 1 ♂ von Aburi.

51. *Terea* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 18, f. 3, 4 (1773). Cram. Pap. Ex. II, t. 138, E. F. (1779), in Mehrzahl von Accra und Aburi.

Salamis Bdv.

52. * *Cacta* Fb. E. S. III, 1, p. 116, no. 356 (1793). Don. Ins. Ind. t. 29, f. 1 (1800). 1 ♂ von Aburi.

53. *Cytora* Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 25, f. 5 (1847). ♂, ♀ dieser schönen Art von Aburi.

Kallima Westw.

54. *Rumia* Westw. Gen. D. L. p. 325, no. 5. Dbl. Hew. l. c. t. 52, f. 2 (1850), mehrere Stücke von Aburi.

Eurytela Bdv.

55. *Dryope* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 14, f. 1, 2 (1782). Trim. Rhop. Afr. Austr. II, p. 212, no. 122 (1866). *Hiarba* Fb. E. S. III, 1, p. 128, no. 391 (1793), viele Exemplare von Aburi.

Ergolis Bdv.

56. *Enotrea* Cr. IV, t. 236, A. B. (1782). ? *Ariadne* Dr. (nec. L.) Ill. Ex. Ent. III, t. 11, f. 3, 4 (1782), in Mehrzahl von Aburi.

Hypolimnas Hb.

57. *Salmacis* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 8, f. 1, 2 (1773). *Omphale* Stoll. Suppl. Cram. t. 26, f. 1, 1 A. (1791), mehrere Stücke dieser prächtigen Art von Aburi.

58. * *Anthedon* Dbl. Ann. Nat. Hist. XVI, p. 181 (1845). Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 37, f. 2 (1850). Trim. Rhop. Afr. Austr. I, p. 152, no. 90 (1862). *Diadema Wahlbergi*, Wallengr. Lep. Rhop. Caffr. p. 27 (1857), mehrere Stücke von Aburi.

Euxanthe Hb.

59. * *Eurinome* Cr. I, t. 70, A. (1779). Hew. Gen. D. L. t. 38, f. 1 (1850) ein einzelnes ♀ dieser interessanten, in Farbe und Zeichnung an manche grünfleckigen Danausarten erinnernden Art von Aburi.

Panopea Hb.

60. * *Lucretia* Cr. I, t. 45, C. D. *Sulpitia* Fb. E. S. III, 1, p. 245 no. 767 (1793). 1 ♂ von Aburi.

61. * *Boisduvalii* Dbl. Ann. Nat. Hist. XVI, p. 180, Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 37, f. 3 (1850) 1 ♀ ebendaher.

Catuna Kirby.

62. *Crithea* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 16, f. 5, 6 (1773). Cr. II, t. 138, C. D. (1779). *Opis* var. Godt. IX, p. 381, no. 104 (1823), einige Stücke von Aburi.

63. *Coenobita* Fb. E. S. III, 1, p. 247, no. 269 (1793). Dbl. Hew. Gen. D. L., t. 43, f. 2, zwei Stücke ebendaher.

Neptis Fb.

64. *Melicerta* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 19, f. 3, 4 (1773). *Melinoe* Godt. IX, p. 432, no. 261 (1823). ? *Blandina* Cr. IV, t. 327, E. F. (1782), mehrere Exemplare von Aburi.

Kirby Cat. citirt bei dieser Art *Blandina* Cr., aber Fig. E (Oberseite) zeigt nur 2 weifse Saumstreifen der Flügel, während meine Stücke deren 3 führen, Fig. F (Unterseite) zeigt 3 Streifen.

65. * *Metella* Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 35, f. 2 (1850), in Mehrzahl von Aburi erhalten. Kb. Cat. zieht diese Art als Varietät zu *Agatha* Cr., beide sind aber sehr von einander abweichende Arten.

66. *Nemetes* Hew. Ex. Bttfl. IV, Nept. t. 1, f. 1, 2 (1868), einige Stücke von ebendaher.

Euryphene Bdv.

67. *Absalon* Fb. E. S. III, 1, p. 56, no. 174 (1793). 1 ♂ von Aburi.

68. * *Oxione* Hew. Ex. Bttfl. III, Eur. t. 5, text. (1866) l. c. IV, Eur. t. 8, f. 36, 37 (1871), in beiden Geschlechtern und vielen, meist männlichen Stücken von Aburi.

69. * *Tentyris* Hew. l. c. III, Eur. t. 5, f. 21, 22 (1866), mehrere Stücke von ebendaher.

70. *Mandinga* Feld. Wien. Ent. Mon. IV, 1860, p. 108. *Zonara* Btl. P. Z. S. 1871, p. 81, Lep. Ex. p. 72, t. 28, f. 1, 2.

1 ♀ von Aburi, der Mann ist mir unbekannt. Wie diese Art, deren ♀ wenigstens in Zeichnung und Färbung mit den Weibern der vorigen Arten übereinstimmt, in die Gattung *Aterica*, in welche sie Kirby im Supplement seines Cataloges stellt, gehören kann, ist mir nicht klar.

71. * *Cocalia* Fb. E. S. III, 1, p. 250, no. 777 (1793). ♀ *Mardania* Fb. E. S. III, 1, p. 249, no. 776 (1793). ♂ *Theogenis* Hew. l. c. III, Eur. t. 1, f. 3, 4 (1864), mehrere Stücke von Aburi, das ♀ führt die Vorderflügelbinde, sowohl gelb als weifs. Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1880, p. 192, führt *Theogenis* Hew. als eigne Art auf.

72. * *Porphyrion* Ward. Ent. Mo. Mag. VIII, p. 118 (1871). Afr. Lep. p. 13, t. 10, f. 5—8 (1874). 2 ♂ von Aburi.

73. *Plautilla* Hew. Ex. Bttfl. III, Eur. t. 3, f. 14, 15 (1865), mehrere Stücke von Aburi.

74. * *Elabontas* Hew. l. c. IV, Eur. t. 7, f. 33 (1871). 1 ♀ von Aburi.

75. *Sophus* Fb. E. S. III, 1, p. 46, no. 141 (1793). Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 43, f. 4 (1850), einige Stücke ebendaher.

76. *Phantasia* Hew. Ex. Bttfl. III, Eur. t. 2, f. 9—11 (1865) ebenso.

Euphaedra Hb.

77. * *Pratinas* Dbl. Hew. Gen. D. L. t. 38, f. 3 (1850), zwei Stücke von Aburi.

78. * *Ravola* Hew. Ex. Bttfl. III, Rom. t. 1, f. 19—20, viele Exemplare von Aburi.

79. *Ceres* Fb. S. E., p. 504, no. 257 (1775). *Lucille* Cr. II, t. 156, A. C. (1782), einige Stücke von ebendaher.

80. *Themis* Hb. Ex. (1806—1816), eine Menge von Aburi.

81. *Xypete* Hew. Ex. Bttfl. III, Rom. t. 2, f. 8—10 (1865), wenige Stücke von dort.

82. * *Harpalyce* Cr. II, t. 145, D. E. (1779), ebenso.

83. *Eupalus* Fb. Sp. Ins. II, p. 54, no. 241, (1781). *Erithonius* Fb. Mant. Ins. II, p. 11, no. 103 (1787). ♀ *Euryph. Swanzyana* Butl. P. Z. S. 1868, p. 222, t. 17, f. 7, 8, ebenso.

Aufserdem erhielt ich noch zwei Arten aus der Ceresgruppe, deren Bestimmung weder Herrn Saalmüller noch Plötz gelang, ebensowenig konnte die reiche Sammlung meines Freundes Staudinger Auskunft geben. Ich lasse die Beschreibungen hier folgen:

84. ♀ Gröfse wie *Ravola* ♀, die gelbe Binde der Vorderflügel lebhaft, viel schmäler und viel weniger schräg gestellt wie bei jener Art. Wurzel- und Mittelfeld der Hinterflügel blau, fast gar nicht grünlich, ohne Spur einer gelben Binde, ebenso der Innenrandsfleck der Vorderflügel, welcher die Wurzel nicht berührt.

Die Grundfarbe der Unterseite ist ein eigenthümliches Olivenbraun, im Wurzelfeld grün bestäubt. Die Vorderflügel führen an der Wurzel drei in Dreieckform gestellte schwarze Punkte, die Binde ist weifs, wurzelwärts grün gerandet. Hinterflügel mit einer bis in Zelle 2 reichenden weifsen, teilweis grünen Binde, welche am Vorderrand mit einem grofsen Längsfleck beginnt, welcher nach dem Saum spitz zuläuft, in Zelle 6 und 5 ist die Binde am schmälsten. Vor dem Saum aller Flügel undeutliche grüne Flecken. Spitze der Vorderflügel schmal weifs, Franzen aller Flügel weifsgefleckt.

Sollte diese Art sich als neu herausstellen, so schlage ich den Namen *Vesparia* vor. 1 Stück von Aburi.

85. Die zweite unbestimmte Art, von welcher ich 2 ♀ von Aburi besitze, ähnelt *Ceres* am meisten. Die Binde der Vorderflügel ist aber nicht weifslich, sondern gelb, doch blafser wie bei *Ravola* und der vorigen Art, ihre Form ist eine andere, sie zieht vom Vorderrand

schräg gegen den Saum gerichtet bis in Zelle 4, in deren Mitte sie sich mit ihrem Aufsenrand stumpfwinklig gegen den Saum richtet, während *Ceres* dieselbe gleichmäfsig schräg verlaufend führt, überdies ist die Binde breiter wie bei meiner fraglichen Art. Die Färbung der Hinterflügel zeigt ein trüberes Grün wie bei *Ceres,* von der am Vorderrand bei *Ceres* auftretenden weifslichen Binde zeigt sich keine Spur, ebenso fehlt der tiefschwarze Mittelfleck auf der Querrippe, entweder gänzlich, oder scheint nur verloschen von der Unterseite durch. Vor dem Saum steht eine Reihe blaugrüner Flecken, welche bei meinen Exemplaren von *Ceres* entweder ganz fehlen oder kaum angedeutet sind. Die Grundfarbe der Unterseite ist ein mehr oder weniger trübes Olivenbraun, der erste schwarze Fleck der Mittelbinde am Vorderrande ist viel kürzer und schmäler als bei *Ceres* und tritt viel weniger saumwärts über die Binde hinaus, auch die übrigen Flecken der Binde sind viel kleiner wie bei jener Art, in der Mittelzelle stehen 1 oder 2 schwarze, runde Flecken hinter der Mitte zieht eine breite, scharf abgegrenzte weifse, bläulich angeflogene Binde bis in Zelle 2, welche bei *Ceres* schmäler und nicht scharf begrenzt ist. Die schwarzen Flecken vor dem Saum sind kleiner wie bei *Ceres* und die schwarzen, halbmondförmigen Randflecken, welche jene Art zeigt, fehlen ganz, statt ihrer sind nur undeutliche, grünliche Fleckchen sichtbar. Flügelspitze schmal weifs, Franzen weifsgefleckt. Sollte die Art neu sein, so nenne ich dieselbe *Artaynta.* Die Gattung *Euphaedra* ist eine aufserordentlich schwierige, die Arten scheinen zu bastardiren und es ist sehr schwer über dieselben in's Klare zu kommen.

86. *Medon* L. S. N. I, 2, p. 753, no. 43 (1767). Butl. P. Z. S. 1865, p. 672, no. 7, p. 673, f. 6, ebenso.

Hamanumida Hb.

87. * *Daedalus* Fb. S. E. p. 482, no. 174 (1775). *Melantha* Fb. l. c. p. 513, no. 297. *Hesperus* Fb. E. S. III, 1, p. 47, no. 145 (1793). *Meleagris* Cr. t. 66, A. B. (1779). 1 ♂ von Aburi.

Aterica Bdv.

88. * *Abesa* Hew. Tr. E. S. 1869, p. 74, no. 6. Zwei ♂ von Aburi.

89. * *Veronica* Cr. IV, t. 325, C. D. (1782). ♀ *Gnidia* Fb. E. S. III, 1, p. 137, no. 422 (1782). 2 ♀ von Aburi.

90. *Tadema* Hew. Ex. Bttfl. III, At. & Harma, f. 10—12 (1866). 2 ♂ ebendaher. Plötz glaubt, dafs *Tadema* das ♀ und *Veronica* der ♂ ein und derselben Art sei.

91. *Cupavia* Cr. III, t. 193, E. F. (1780), in Mehrzahl von Aburi.

Harma Westw.[1])

92. *Theobene* Dbl. Wstw. G. D. L. t. 40, f. 3 (1850). Hopff. Pet. Reise Zool. V. p. 389, t. 24, f. 1—4 (1862), mehrere Exemplare von Aburi.

93. * *Hypatha* Hew. Ex. Bttfl. III, Har. t. 2, f. 7, 8 (1866). Tr. E. S. 1869, p. 75. 1 ♀ ebendaher.

94. *Egesta* Cr. I, t. 46, B. C. (1779). 2 Paare von Aburi.

95. * *Sangaris* Godt. IX, p. 384, no. 114. Hew. l. c. III, Ater. & Har. f. 14 (1866), mehrere Männer von dort.

96. *Caenis* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 19, f. 1, 2 (1773). ♀ *Amphicede* Cr. II, t. 146, D. E. (1779). Viele Stücke von Aburi.

Charaxes O.

97. * *Castor* Cr. I, t. 37, C. D. (1776). *Camulus* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 30, f. 1, 2 (1782). Pollux. Feisth. Ann. Soc. Ent. Fr. 1850, p. 255, t. 9, f. 1. 1 ♀ von Aburi.

98. * *Eudoxus* Dr. l. c. t. 32, f. 1, 4 (1782). 1 ♂ von daher.

99. *Lucretius* Cr. I, t. 82, E. F. (1779). 1 ♀ von dort.

100. *Numenes* Hew. Ex. Bttfl. II. Nymph. t. 2, f. 9—11 (1859). 3 Stücke von dort.

101. * *Zingha* Cr. III, t. 315, B. C. (1782). *Berenice* Dr. l. c. III, t. 11, f. 1, 2 (1782). ein Paar von Aburi.

Der eigentümlich vorgezogene Innenwinkel der Hinterflügel und das Fehlen der Schwänze an denselben giebt dieser Art ein von den übrigen *Charaxes*arten sehr verschiedenes Ansehen und erinnert an die Gattung *Mynes*. Der Rippenverlauf stimmt aber vollständig mit *Charaxes* überein.

Elymniidae.

Elymnias Hb.

102. *Phegea* Fb. E. S. III, 1, p. 132, no. 407 (1793), mehrere Stücke von Aburi.

Satyridae.

Gnophodes Westw.

103. *Parmeno* Dbl. Hew. Gen. D. L. p. 363, t. 61, f. 2 (1851). Trim. Rhop. Afr. Austr. II, p. 190 (1866). *Parmeus* Chenu Enc. Pap. I, p. 184, f. 294 (1853). 1 ♀ von Aburi.

---

[1]) Hübners Name *Cymothoe* ist zwar der ältere, er stellt aber in seinem Verzeichnis bekannter Schmetterlinge zu den beiden in diese Gattung gehörenden Arten *Amphicede* Cr. (= ♀ *Caenis* Dr.) und *Althea* Cr. noch *Euthalia Aconthea* Cr. und die Gattungsdiagnose besteht nur aus den Worten: „Beiderlei Flügel auswärts zackig bezeichnet“, so dafs die Annahme des von Westwood gegebenen Gattungsnamen wohl berechtigt sein dürfte.

104. * *Chelys* Fb. E. S. III, 1, p. 80, no. 249 (1793), mehrere Stücke von dort.

In Kirby's Catalog steht diese Art irrtümlicher Weise bei *Taygetis* und ist fälschlich Brasilien als Vaterland angegeben.

Melanitis Fb.

105. *Leda* L. S. N. I, 2, p. 773, no. 151 (1767). Cr. III, t. 196, C. D. (1780) var.

Meine Stücke weichen kaum von solchen, welche ich von Port Natal besitze, ab, stimmen dagegen wenig mit Exemplaren von Cameroon, die ich von den Herren Watkins und Doncaster erhielt, überein; Letztere sind gröfser, mit viel gröfserem und lebhafterem rotgelbem Fleck der Vorderflügel, ebenso sind deren schwarzer Fleck und die in demselben stehenden Punkte gröfser und schärfer, dagegen fehlt den Cameroonern das deutliche Auge der Hinterflügel und sind dafür nur ein oder zwei feine weifse Punkte sichtbar. Die Grundfarbe der Unterseite ist bei den Stücken von der Goldküste schmutzig weifsgelb, durch dichte braune Querzeichnung verdunkelt, die Augen, besonders diejenigen der Hinterflügel, sind deutlich und das in Zelle 2 und 6 grofs. Von den Cameroonexemplaren führt der ♂ die Unterseite veilgrau spärlich mit schwärzlichen Pünktchen bestreut, die Augen sind matt und nicht schwarz gekernt; das Weib hat grünlich gelbe Grundfarbe mit brauner Querzeichnung und die Augen fehlen gänzlich und sind nur durch feine weifse Pünktchen bezeichnet. Kirby führt in seinem Catalog nicht weniger als 21 Varietäten mit Namen auf, giebt aber leider bei keiner von denselben das Vaterland an. Diese Art ist über Afrika, Südasien und Australien verbreitet. Viele Stücke von Accra und Aburi.

Mycalesis Hb.

106. *Dorothea* Cr. III, t. 204 E. F. (1782). ♂ *Melusina* Fb. Mant. Ins. II, p. 43, no. 430 (1787) einige Männer von Aburi.

107. *Tolosa* Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1880, p. 197, am nächsten mit *Madetes* Hew. verwandt. Beide Geschlechter von Aburi.

108. *Nuwa* Plötz, l. c. p. 196. 1 ♂ von dort.

109. *Ignobilis* Butl. Tr. E. S. 1870, p. 124, Lep. Ex. I, t. 21, f. 4 (1871). 1 ♀ von dort. Warum diese Art einen so unpassenden Namen erhalten hat, weifs ich nicht, sie ist ein auf der Unterseite prächtig gezeichnetes Tier.

110. *Mandanes* Hew. Ex. Bttfl. V. Myc. t. 9, f. 61, 62 (1874), auf Hewitson's Tafel steht irrtümlicherweise *Madnanes*. 1 ♂ von Aburi.

111. * *Martius* Fb. E. S. III, 1, p. 219, no. 686 (1793), einige Stücke von ebendaher.

Ypthima Hb.

112. *Asterope* Klug, Symb. Phys. t. 29, f. 11—14 (1832), einige Stücke von Aburi, welche sich durch ausserordentlich grofses Auge der Vorderflügel auszeichnen.

Lycaenidae.

Liptena Dbl.-Hew.

113. *Libentina* Hew. Ex. Bttfl. III, Pent. & Lipt. f. 12 (1866). 1 ♂ von Aburi.

114. *Mnestra* n. sp. fig. 21.

Von der Gröfse der Lyc. *Argus* L. Fühler schwarz, weifsgeringelt, Spitze der Kolbe rotgelb. Palpen gelblich, Spitze des Mittelgliedes und das Endglied dunkelbraun. Beine gelb, braun geringt. Oberseite einfach dunkelbraun, Unterseite lichter braun. Vorderflügel längs des Vorderrandes und Saumes, Hinterflügel auch an der Wurzel und in der Mitte mit eingemengten feinen rotgelben Schüppchen. Alle Flügel mit abgebrochener ziegelroter Fleckenbinde in der Mitte und mit solchen Ringflecken vor dem Sanm, die Hinterflügel noch mit einem solchen, sehr schmalen Bogenstreif nahe der Wurzel, 11,8 mm. 1 ♀ von Aburi.

115. *Eurema* Plötz, Stett. Ent. Ztg., p. 199. 1 ♀ von Aburi.

116. *Simplicia* n. sp. fig. 14.

Um 1/3 kleiner als die vorige Art, Fühler schwarz, weifs geringelt, mit rotgelber Kolbenspitze. Palpen schwarzbraun, Beine gelb, braun geringelt. Weifs, Vorderflügel mit breitem schwarzbraunem Vorderrand, diese Färbung schliefst die Flügelspitze breit ein und zieht sich am Saum, sich allmählich verschmälernd bis auf Rippe 2. Hinterflügel mit matt von der Unterseite durchscheinender brauner Saumbinde. Saumlinie auf den Vorderflügeln von Rippe 5 bis 2 fein weifsgelb. Franzen der Vorderflügel bis auf Rippe 2 schwarzbraun. Auf den Hinterflügeln sind die Franzen bis in Zelle 5 weifs, dann bis zum Innenrand schwarzbraun ohne hellere Saumlinie. Auf Rippe 2 und 3 stehen schwache, bräunliche Schuppenfleckchen. Unten ist das Schwarzbraun dunkler, auf den Hinterflügeln steht eine, von Rippe 5 bis zum Innenrand reichende solche breite Saumbinde, auf den Vorderflügeln findet sich vor der Spitze eine, zum gröfsten Teil verloschene schmale weifse Querbinde. Saumlinie aller Flügel fein schwefelgelb, durchziehend, Franzen der Hinterflügel mit weifsen Spitzen. 14—16. 8—10 mm. 2 ♀ von Aburi.

Lycaena Fb.

117. * *Isis* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 3, f. 4, 5 (1773). *Camillus* Cr. IV, t. 300, A. B. (1782). *Isarchus* Fb. E. S. III, 1, p. 316, no. 198 (1793). 1 ♀ von Aburi.

118. *Telicanus* Hb. var. *Hoffmannseggii* Zell. Stett. Ent. Ztg. 1850, p. 312, H.Sch. Eur. I, f. 644 (1853). 1 ♀ von Accra.

119. * *Lysimon* Hb. Eur. I, f. 534, 535 (1798—1803). *Knysna* Trim. Tr. E. S. III, I, p. 282 (1862). Rhop. Afr. Austr. II, p. 255, no. 156 (1866), einige Stücke von Accra.

120. * *Gaika* Trim. Tr. E. S. III, I, p. 403 (1862). 1 von Aburi.

121. *Perparva* Saalm. Lepid. Madag. I, p. 98, no. 199 (1884). 1 ♂ ebendaher.

Hypolycaena Feld.

122. *Lebona* Hew. Ill. D. L. f. p. 51, no. 8 (1865). *Antifaunus* Hew. l. c. t. 23, f. 28, 29 (1865) beide Geschlechter von Aburi.

123. *Faunus* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 1, f. 4, 5 (1873). ♂ *Hesiodus* Fb. E. S. III, 1, p. 260, no. 8 (1793), ebenso.

124. *Philippus* Fb. E. S. III, 1, p. 283, no. 87 (1793). *Orejus* Hopff. Ber. Verh. Ak. Berl. 1855, p. 641, no. 16. *Erylus* Trim. (nec Godt.) Rhop. Afr. Austr. II, p. 228, no. 132 (1866). 1 ♂ von Aburi.

Deudorix Hew.

125. * *Anta* Trim. Tr. E. S. III, I, p. 402 (1862). *Batikeli* Trim. Rhop. Afr. Austr. II, p. 232, no. 135 (1866). 1 ♂ von Aburi.

Hesperidae.[1])

Hesperia Fb.

126. *Laufella* Hew. Ex. Bttfl. IV, Hesp. t. 2, f. 28—30 (1867). 1 ♂ von Aburi.

127. *Pulvina* Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1879, p. 353. 1 ♂ von Aburi.

128. *Sextilis* Plötz l. c. 1886 p. 89, no. 9b.

Der Beschreibung von Plötz, welche nach meinem Exemplar gemacht ist, füge ich hinzu, dafs die Spitze der Fühlerkolbe helllehmgelb ist und die dunkelbraunen Haare der Palpen teilweis gelbe Spitzen haben. 1 ♂ von Aburi.

Die einfarbig dunkelbraune Art steht in der Verwandtschaft von

---

[1]) Die Arten dieser interessanten Familie habe ich nach dem von Plötz aufgestellten System gegeben. Es ist sehr zu bedauern, dafs diese wertvolle Arbeit nicht im Zusammenhang gegeben werden konnte, sondern in verschiedenen entomol. Zeitschriften verstreut erschien. So wird es den wenigsten Lepidopterologen möglich sein dieselbe im Zusammenhang benutzen zu können. Einige der hier aufgeführten neuen Arten sind von Herrn Plötz mit Möschl. in litt. publicirt worden. Da aber nach den geltenden Prioritätsgesetzen nicht derjenige, welcher den Namen gab, sondern derjenige, welcher denselben zuerst publicirte, der Autor zu der betreffenden Art ist, so ist es für diese Arten unzweifelhaft Herr Plötz.

129. *Calpis* Plötz l. c. 1879, p. 354. 1 ♂ von dort.

130. *Weiglei* Plötz l. c. 1886, p. 90, no. 72b., fig. 18.

Da es nach der kurzen Beschreibung, welche Plötz a. a. O. von dieser Art giebt, kaum möglich sein dürfte, dieselbe zu erkennen, und ohne die langen analytischen Tabellen dieser Gattung durchzusehen, gebe ich hier nochmals eine genaue Beschreibung.

Von der Gröfse von *H. Evadnes* Cr. aber breitflüglicher und der Saum der Vorderflügel kaum geschwungen. Fühler $^{4}/_{5}$ so lang als der Vorderrand der Vorderflügel, gelb, oben ganz, unten nur an der Wurzel braun geringt, die Kolbe unten bis an den Haken schneeweifs. Palpen licht lehmgelb, bräunlich angeflogen, mit sehr kleinem braunen Spitzenglied. Beine braun, an der Innenseite ockergelb. Körper braun, Hinterleib unten heller.

Oberseite dunkelbraun, die Vorderflügel an der Wurzel in Zelle 1a und 1b bis zur Mitte rostgelb bestäubt. Franzen lehmgelb, gegen den Innenwinkel bräunlich, ebenso die Spitzen. ♂ mit grauem Commazeichen, aufserdem mit viel gelben glashellen Flecken. Der gröfste, nach aufsen stumpfwinklige Fleck steht in Zelle 2 und berührt fast das Commazeichen, ein kleinerer, unregelmäfsig dreieckiger steht etwas saumwärts gerückt, in Zelle 3, ein gröfserer länglicher und ein kleinerer punktförmiger Fleck stehen übereinander in der Mittelzelle. Hinterflügel unbezeichnet, ihre Franzen ockergelb.

Unten sind die Vorderflügel dunkelbraun, am Innenrand breit hellgelb. Das Spitzendritttheil ist veilgrau und in ihm stehen in fast rechtwinklig gebogener Reihe 5 dunkelbraune Fleckchen. Hinterflügel veilbraun, nahe dem Innenrande lohbraun, mit 2 Bogenreihen dunkelbrauner, teilweis fein weifsgekernter Fleckchen, deren innere vor, die äufsere hinter der Flügelmitte steht, ihr Fleck in Zelle 5 ist weiter saumwärts gestellt. Franzen der Vorderflügel bräunlich, der Hinterflügel innen olivenbraun, aufsen gelblich. 25,16 mm. 1 ♂ von Aburi. Die Art wurde zu Ehren meines verstorbenen Freundes Herrn Th. Weigle benannt.

131. *Ilerda* n. sp., fig. 16.

Calpis Plötz nahestehend, doch etwas kleiner. Fühler braun, undeutlich weifs geringelt. Palpen braungrau, mit eingemengten weifsen Haaren. Körper und Beine graubraun. Die Flügel dunkelbraun mit weifsgelben glashellen Flecken. Ein unregelmäfsiger viereckiger Fleck in der Mittelzelle, ein länglich viereckiger in der Mitte von Zelle 2, ein solcher etwas vorgerückter in Zelle 3, und drei kleine, teilweis punktförmige Fleckchen schräg übereinanderstehend in Zelle 4—6. Hinterflügel unbezeichnet, Franzen weifs, auf den Rippen braun gescheckt. Vorderflügel unten dunkelbraun, am Innenrand hellgelb, längs des Vorderrandes und des Saumes veilgrau bestäubt, die Flecken wie oben. Auf den Hinterflügeln ist die braune

Grundfarbe fast ganz durch graue Bestäubung verdeckt und über die ganze Fläche sind gelbe Schüppchen verteilt. Die Zeichnung besteht aus 2 Bogenstreifen aus weifslichen Flecken gebildet. Der innere Streif verläuft hinter dem Wurzelfeld, er besteht aus einem Fleck am Vorderrand und zwei durch die Subdorsale getrennten Flecken. Der äufsere Streif beginnt am Vorderrand und zieht bis in Zelle 1, die ihn bildenden Flecken sind länglich. Franzen wie oben. 22,12 mm. 1 ♂ von Aburi.

132. * *Cerymica* Hew. Ill. Ex. Butterfl. vol. IV. Hesp. II., fig. 20. 21.

1 ♀ von Aburi.

133. * *Bauri* Plötz l. c. 1886, p. 98, no. 332 b. 1 ♂ von dort.

Plastingia Butl.

Pardaleodes Butl.

134. *Laronia* Hew. Descr. Hesp. p. 35, no. 29 (1868). Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1885, p. 146, no. 3, l. c. 1886, p. 104, 3 (♀). 1 ♂ von Aburi.

135. *Edipus* Cr. IV, t. 366 A. (1872). Plötz, l. c. 1885, p. 148, no. 11. 1 ♂ von dort.

136. * *Galenus* Fb. Ent. Syst. III, 1, p. 350, no. 332 (1793). Donovan, Ins. Ind. t. 50, f. 3 (1800). 1 ♂ ebendaher.

137. * *Thora* Plötz, l. c. p. 145, no. 2. 1 ♂ von Aburi.

Apaustus Hb.

138. *Anomoeus* Plötz l. c. 1879, p. 358, no. 20, 1884 p. 152, no. 3. 1 ♂ von Aburi.

Antigonus Hb.

139. *Denuba* Plötz, l. c. 1879, p. 361, no. 31. In Mehrzahl, doch nur Männer, von Aburi erhalten.

140. *Brigida* Plötz, l. c. p. 361, no. 32. 1 ♂ von daher.

141. *Thecla* Plötz, l. c. p. 361, no. 34. 2 ♂ von dort.

Tagiades Hb.

142. *Flesus* Fb. Spec. Ins. II, p. 135, no. 621 (1781). *Ophion* Dr. Ill. Ex. Ent. III, t. 17, f. 1, 2 (1782). Cr. I, t. 26, f. 4, 4 C. Trim. Rhop. Austr. II, p. 313 (1866). Viele Exemplare von Aburi.

Ismene Swains.

143. *Iphis* Dr. Ill. Ex. Ent. II, t. 15, f. 3, 4 (1773). *Phidias* Cr. III, t. 244 A. B. (1782). *Jupiter* Fb. Mant. Ins. II, p. 87, no. 794 (1787). Plötz Stett. Ent. Ztg. 1884, p. 66, no. 52. Viele Exemplare ebendaher.

144. *Juno* Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1879, p. 364, no. 44, l. c. 1884 p. no. 51. Einige Stücke von Aburi.

145. * *Bixae* L. Mus. Ulr. p. 335 (1764). S. N. I, 2, p. 795, no. 264 (1767). Plötz l. c. 1884, p. 65, no. 49. *Calyhe* Doubl. Hew. Gen. D. L. t. 79, f. 2 (1852). 1 ♂ von Aburi.

146. * *Forestan* Cr. IV, t. 391, E. F. (1782). Plötz l. c. 1884, p. 64, no. 44. *Florestan* Trim. Afr. Austr. II, p. 318 (1866), in Mehrzahl von Aburi erhalten.

Heterocera.

Sphinges.

Macroglossidae.

Hemaris Dalm.

147. *Hylas* L. Mant. I, p. 539. Bdv. Spec. gén. Sph. p. 376. Saalm. Lepid. von Madag. I, p. 117, t. III, f. 40 (1884).

In vielen Stücken erhalten. Diese Art fliegt über die ganze afrikanisch-indo-australische Region.

Macroglossa O.

148. * *Commasiae* Walk. List Sph. p. 90, no. 9 (1856). Bdv. l. c. p. 357, no. 41.

Von dieser hübschen kleinen Art, welche sich von den Verwandten durch den hellblauen Gürtel des Hinterleibes unterscheidet, erhielt ich drei Stücke von Aburi.

Jedenfalls fliegt diese Art auch in Südafrika, denn mein Freund Hartmann erzählte mir, dafs er in Baziya im Caffernland eine *Macroglossa* mit blauem Hinterleibsring gefangen habe. Leider ist das Exemplar mit vielen anderen Arten zu Grunde gegangen.

Proserpinus Hb.

149. * *Nana* Bdv. Delegorg. Voy. dans l'Afriq. Austr. II, p. 394, no. 98. Wlk. List, Sph. p. 107, 4. (Lophura). *Nanum,* Bdv. Spec. gén. Sph. p. 314, no. 4 (1874). (Pterogon). 1 ♂ von Accra.

Chaerocampidae.

Basiothea Wlk.

150. * *Idrieus* Dr. Ex. Ins. III, t. 2, f. 2, (1773). Bdv. F. d. M. p. 73, t. 10, f. 5 (1833). Spec. gén. Sph. p. 282, no. 80 (1874). Saalm. l. c. p. 120, no. 276 (1884). *Clio* Fb. E. S. III, 1, p. 377 (1793). *Idricus* Wlk. List, 8, p. 125 (1856). *Transfigurata* Wllgr. Kafferl. Het. p. 18 (1857).

Diodosida Wlk.

151. * *Peckoveri* Butl. Trans. Z. S. IX, 1877, p. 637. Saalm. l. c. I, p. 121, t. IV, f. 41.

Meine drei Exemplare, 1 ♂ und 2 ♀ variiren in sofern, als der ♂ eine hellere mehr in's Olivengelbe Grundfarbe der Vorderflügel wie die Weiber zeigt, ebenso sind die beiden Binden dieser Flügel heller braun, der weifse Costalfleck ist gröfser und schärfer. In Zelle 6 stehen vor dem Saum zwei abgebrochene braune Zackenstreifen. Die Weiber stimmen vollkommen mit Saalmüller's sehr schönem Bild überein. Accra, Mai.

Chaerocampa Dup.

152. * *Orpheus* H. Sch. Exot. f. 104 (1850). Bdv. Spec. gén. Sph. p. 247, no. 27 (1874). 1 ♂ von Accra, im Mai gefangen.

Panacra Walk.

153. *Saalmülleri* n. sp., fig. 23.

Diese schöne Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Ch. Phoenix* H. Sch. und *Geryon* Bdv., von ersterer unterscheidet sie sich aufser in anderen Punkten schon durch gezähnte Flügel und den gerade verlaufenden hellen Schrägstrich der Vorderflügel, welchen *Phoenix* stark geschwungen führt, von *Geryon* ebenfalls besonders durch den gerade verlaufenden Schrägstrich und verschieden gefärbte Hinterflügel. Nach Butler's Mittheilung steht sie *P. Imitans* Butl. nahe.

Fühler des ♂ kräftig, stark gezähnt, 15 mm. lang, mit borstig behaarten Endhäckchen, bräunlich gelb. Palpen gelbbraun, nach innen am Rande des Endgliedes schmal fleischfarben. Kopf dunkelolivengrün, an jeder Seite steht ein doppelter fleischfarbener Streif, in welchem die Fühler stehen, über den kammartig erhöhten Scheitel zieht ein schwarzbrauner Längsstreif und ein solcher begrenzt auch die beiden inneren hellen Seitenstreifen. In der Mitte des Kopfes nahe seinem Hinterrand steht ein violetter Fleck. Der Halskragen ist olivengrün, schwarz, braun und lichtveilrot gemischt. Der Thorax ist in der Mitte olivengrün, mit eingemengter veilroter Behaarung; die Schulterdecken sind am Aufsenrand in der Mitte grünlich gelb, an der Basis und am Ende veilgrau, durch ihre ganze Länge zieht ein breiter schwarzer, in der Mitte durch einen braunen Längsstreif geteilter Streif, an diesen Streif stöfst nach innen erst rötlich gelbe, dann schmal schwärzliche, zuletzt olivengrüne Färbung. Der Hinterleib ist auf dem Rücken in seinen drei ersten Gliedern olivengrün, in der Mitte veilrötlich gefärbt, dann erscheint er ockergelb, der Länge nach schwarz gestrichelt. Der Rücken wird auf den ersten 2 Gliedern seitlich von einem breiten, schwarzbraunen, nach aufsen olivenbraun und grün behaarten Streif begrenzt. Die übrigen Segmente führen in den Seiten je ein

schwarzes Fleckchen, welchen 2 rötlichweifse feine Linien folgen. Seiten, Unterseite des Hinterleibes und Brust ockergelb, mit fleischrötlicher Einmischung. Beine lehmgelb. Vorderflügel gezähnt, vom Vorderrand bis zum Schrägstreif olivengrün und braun gemischt, längs des Vorderrandes schwarze Bestäubung, an diese stöfst in der Flügelmitte ein gröfserer unregelmäfsig gestalteter schwarzer Fleck und vor der Flügelspitze am Vorderrand ein kleinerer schwarzbrauner Fleck. Vor dem Schrägstreif ziehen zwei paralell laufende, auf Rippe 7 stumpf gewellte schwarzbraune Querstreifen. Der Schrägstreif ist strohgelb, in der Mitte rosenrot angehaucht, durch seine Länge zieht ein vom Innenrand bis Rippe 3 geraden und einfacher, dann gewellter und doppelter olivenbrauner Längsstreif. Nach aufsen ist der Schrägstreif durch einen schwarzbraunen, vom Innenrand bis auf Rippe 4 gleichmäfsig geraden dann gewellten, auf den Rippen fleckartig erweiterten Streif begrenzt.

Das Saumfeld ist grün, von zwei feinen rötlichgelben Wellenlinien durchzogen, längs des Saumes von Rippe 3—6 ungleich breit, bogenförmig, dunkelbraun gefärbt, ebensolche breite Färbung zeigt der Innenrand bis nahe dem Innenwinkel, nahe dem Schrägstreif zieht eine feine, gegen die Flügelspitze verloschene braune Linie.

Die Franzen sind von der Spitze bis in Zelle 6 gelblich, mit braunem Fleck auf Rippe 7, übrigens dunkelbraun. Hinterflügel schwächer gezähnt, dunkelbraun, vor dem Saum mit einem undeutlich begrenzten schmalen gelblichen Querstreif, welcher mit einem solchen Längsstreif vor dem Innenrand vor dem Innenwinkel zusammenstöfst.

Unten sind die Vorderflügel längs des Vorderrandes schmal, längs des Saumes breiter graugrün, schwarz gesprenkelt. Wurzel und Mittelfeld der Flügel schwärzlich grün, welche Farbe sich vor dem leichten Schrägstreif in zwei teilweis gewellten Streifen bis an den Vorderrand zieht. Der von zwei solchen Streifen begrenzte helle Querstreif ist weifs, an der Wurzel und dann sich als unterbrochener Streif fortsetzend, rostrot gemischt, und von einem graugrünen, teilweis in Flecke aufgelösten Streif durchschnitten. Am Vorderrand hinter der Mitte und im Wurzelfeld, in Zelle 2—4 an den Schrägstreif stofsend ist die Grundfarbe rostrot, graugrün gemischt. Der Innenrand ist bis nahe dem Innenwinkel schwärzlich braun. Franzen rostgelb, auf den Rippen dunkler gefleckt. Hinterflügel lehmgelb, in der Mitte veilrötlich angeflogen, mit schwärzlichen Sprenkeln, durch die Mitte zieht ein doppelter, schmaler schwarzer, gegen die Spitze abgebrochener Querstreif, welchem eine Reihe schwarzer Punkte folgt. Saum, besonders gegen den Afterwinkel dicht schwarz gesprenkelt. Franzen wie auf den Vorderflügeln. 32,16 mm. 1 ♂ von Aburi.

Ich benenne diese schöne Art zu Ehren Herrn Oberstlieutenants Saalmüller in Frank-

furt a. M., des gediegenen Kenners der afrikanischen Lepidopteren. Ein Exemplar sah ich in Dr. Staudinger's Sammlung und wie mir Mr. Butler mitteilt, befinden sich 3 Exemplare derselben, aber ohne Namen in der Sammlung des British Museum.

Sphingidae.

Protoparce Burm.

154. *Weiglei* n. sp., fig. 24.

Fühler mit gelbem Schaft und braunen Zähnen. Palpen weifs, die obere Hälfte des Spitzengliedes graugelb. Kopf grau und rostgelb gemischt. Halskragen ebenso mit eingemengten weifsen Haaren, Thorax ebenso, besonders die Ränder der Schulterdecken weifs behaart. Hinterleib oben weifs und gelb gemischt, über den Rücken ein unterbrochener schwarzer Längsstreif, oberhalb der Seiten je ein solcher breiterer bis auf das drittletzte Segment reichend, unten weifs, an den Seiten gelb mit einem dunkeln Punkt auf jedem Segment. Schenkel und Schienen gelb und weifs gemischt, Tarsen braungelb, Brust weifs.

Vorderflügel weifs, dicht hinter der Wurzel ein breites olivengelbes Band, hinter welchem ein solcher Zackenstreif läuft, diesem folgt ein zweiter solcher Streif; im Mittelfeld ein rundlicher braun geringter Fleck der Grundfarbe in gelblicher und grauer Bestäubung. Hinter der Mitte eine aus drei schwarzen, gegen den Innenrand olivengelben Zackenstreifen bestehende Binde, hinter derselben ein verloschener gelber Zackenstreif, ein solcher Streif dahinter wird in Zelle 1b, 2 und 3 durch schwarze, paarweifs stehende Flecken markirt. Auf dem Saum stehen schwarze Mondflecken auf, deren gröfster in Zelle 6 steht, Saumlinie fein schwarz.

Hinterflügel schwarzgrau, an der Wurzel, hinter dem Afterwinkel und am Saum von Rippe 4 bis zum Afterwinkel weifs. Hinter der Mitte ein innerer schwarzer und ein äufserer rostgelber Querstreif. Saumlinie fein schwarz. Unterseite der Vorderflügel graubraun, hinter der Mitte ein schwarzbrauner Querstreif, vor dem Saum weifsliche Fleckchen. Hinterflügel bis hinter die Mitte weifslich dann braungrau, mit 2 dunkeln Querstreifen. 36,14 mm. 1 ♂ Accra. Butler war diese Art unbekannt.

155. *Solani* Bdv. F. Mad. p. 76, t. 11, f. 2. Bd. Spec. gén. Het. p. 85. H. Sch. Lep. exot. Het. f. 101. Walk. List, Sph. p. 206, no. 13 (1856). 1 ♂ von Accra.

Amphonyx Poey.

156. *Morgani* Bdv. Spec. gén. Het. p. 66 (1874). Walk. List. Sph. p. 206, 12. (1856).

1 ♂ dieser seltenen, von Boisduval nach einem einzelnen ♀ von Sierra Leone beschriebenen Art.

Nephele Hb.

157. * *Penaeus* Cr. I, t. 88, D. Walk. 193, 2 (1856). Bdv. Spec. gén. Het. p. 140. ♂ *Funebris* Fb. E. S. III, I. 371. ♀ *Dydima* Fb. l. c. p. 371, 48.

Einige Stücke von Accra.

158. *Accentifera* Palisot de Beauv. Ins. Afr. Am. p. 264, pl. 24, f. 1 (1805). *Tridyma* v. d. Hoeven Tijd. v. Nat. VII, p. 278, pl. 5, f. 2 (1840). Bdv. Spec. gén. Het. p. 141. (1874).

Einige Exemplare von Accra.

159. * *Charoba* Kirby, Trans. ent. S. 1877, p. 243. Saalm. Lepid. v. Madag. I, p. 133. Ebenfalls in mehreren Stücken in beiden Geschlechtern von Accra.

160. * *Vau* Walk. Heteroc. p. 197, 11 (1856). Bdv. Spec. gén. Het. p. 143 (1874).

Drei leider sehr geflogene Exemplare von Accra.

161. * *Aequivalens* Walk. l. c. p. 191, 5 (1856). *Zebu* Bdv. l. c. p. 148 (1874).

3 ♂ von Accra.

Bombyces.

Agaristidae.

Eusemia Dalm.

162. *Euphemia* Cr. 345, A. Walk. List, Het. 50, no. 8 (1854). Bdv. Monogr. des Agaristidées p. 93, no. 22 (1874). Ein Paar von Aburi.

Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, dafs die in meinen Beiträgen zur Schmetterlingsfauna des Kaffernlandes p. 290 aufgeführte Art nicht *Euphemia* Cr., sondern *Africana* Butl. Ann. & Magaz. of Nat. Hist. 1875, p. 142, no. 9 ist, welche sich von *Euphemia* durch schwarzen Halskragen, schmälere nicht unterbrochene gelbe Mittelbinde der Vorderflügel und Fehlen des gelben Innenrandlängsfleckes vor der Mitte derselben, unterscheidet.

Phaegorista Boisd.

163. * *Helcitoides* Dewitz, Mitteilungen des Münchener Entomologischen Vereins, III. 1, 1879, p. 32.

Ein ♂ von Aburi, welcher genau mit der von Dewitz gegebenen Beschreibung eines ebenfalls in Westafrika zwischen dem 17—22° O. L. auf dem 10° S. B. gesammelten ♂ übereinstimmt.

Aegocera Ltr.

164. *Triphaenoides* Wallgr. Kafferl. Lepid. Heteroc. p. 7. *(Agarista.)*

Ein ♂ von Aburi.

165. *Rectilinea* Bdv. Monographie des Aristidées (Revue et Magasin de Zoologie 1874) p. 50. Walk. List. Heteroc. p. 56.

Mehrere Stücke, doch meistens nur Männer von Aburi und Accra.

Aganidae.

Caryatis Hb.

166. *Philetha* Dr. III. t. 22. f. 5. Walk. List. Heteroc. p. 460, 1 (1854). In Mehrzahl von Aburi.

Syntomidae.

Automolis Hb.

167. *Syntomia* Plötz, l. c. p. 85. (Plegapteryx?) fig. 8.

Im Geäder finde ich keinen Unterschied von anderen Arten der Gattung *Automolis*.

Goldgelb, Vorderflügel mit braungrauer Ausfüllung der Wurzelhälfte der Mittelzelle, aus welcher zwei divergierende solche gebogene Querstreifen gegen den Innenrand ziehen, auf dem Schlufs der Zelle ein von der Subcostale bis auf Rippe 2 reichender und dort durch dazwischenliegende gleichfarbige dunkle Bestäubung mit dem 2ten Querstrich verbundener Zackenstreif. Im Saumfeld gegen die Flügelspitze Andeutungen eines kurzen, abgebrochenen Zackenstreifes. Hinterflügel unbezeichnet, gegen den Vorderrand und in der Mitte röthlich angeflogen. Unterseite unbezeichnet, heller, Vorderflügel in Zelle 1b rosenroth angeflogen. 14,8 mm. 1 ♂ von Aburi.

Syntomis O.

168. **Marina* Butl. Journ. Linn. Soc. XII. p. 348. 1 ♀ von Accra.

169. *Macrospila* Walk. List. Heteroc. 31. Suppl. 1. p. 67. (1864.) 1 ♀ von Aburi.

Euchromia Hb.

170. *Sperchius* Cr. 146. C. Walk. List. Heteroc. p. 220, 24. (1854.) In Mehrzahl von Aburi.

Arctiidae.

Amerila Wlk.

171. **Astraea* (Sph. Astreus) Dr. II. pl. 28 f. 4. Fb. Sp. Ins. II. 213 (*Noctua Astrea*). Ent. Syst. III. 2. 19. *Chelonia Madagascariensis* Bdv. Voy. Deleg. II. p. 598. Wallgr. Caff. Het. p. 48. (*Phryganeomorpha.*) *Amblythyris Radama* Mab. Bull. S. phil. 1879. p. 137. *Pelochyta Vidua* (Cr.) Saalm. Lepid. Mad. I. p. 150. t. V. f. 52. — Saalmüller theilt mir mit, dafs er mit der Ansicht Snellen's nicht mehr übereinstimme, in seiner abgebildeten Art

die Cramer'schen *Vidua* zu haben, und seitdem er das grofse ♀ von mir gesehen, mir zustimme, dafs dieses zur Drury'schen *Astrea*, wenn auch mit fehlerhaft wiedergegebenem Colorit, zugehöre. Dagegen habe er mehrere ♂ Stücke vom Congo erhalten, denen das Cramer'sche Bild der *Vidua* ziemlich gut entspreche; der *Astrea* Dr. wohl nahe stehend, haben dieselben viel dunklere Färbung und keine Glasflecken. Jedenfalls wird das ♀ hierzu vollkommene Sicherheit geben.

1 Stück von Accra, welches nur die halbe Gröfse meines Exemplars aus dem Kaffernlande erreicht.

Alpenus Walk.

172. *Maculosus* Cr. t. 370 B. Walk. List. Bomb. 1696. (*Spilosoma? maculosum.*) Zwei männliche Exemplare, welche ich von Aburi erhielt, erklärte Butler nach der ihm gesendeten Abbildung für wahrscheinlich zu der Cramer'schen Art gehörig.

Aletis Hb.

173. *Helcita* L. Syst. Nat. pag. 763. Drury III. t. 29. f. 4. Cr. t. 129. C. Walk. List. Bomb. 553. (1854.) *Macularia* Fb. Sp. Ins. 246, 27. Einige Stücke von Aburi.

Utetheisa Hb.

174. *Pulchella* L. Syst. Nat. X. p. 534. Noct. Pulchra Schiff. S. V. p. 68. *Deiopeia Pulchra* Steph. Ill. of Brit. Ent. II. p. 93.

Exemplare von Accra unterscheiden sich von den aus dem Kaffernland erhaltenen nicht.

Nyctemeridae.

Nyctemera Hb.

175. *Perspicua* Walk. List. Bomb. 398. In Mehrzahl von Aburi.

Otroeda Walk.

176. *Hesperia* Cr. t. 251. A. B. Walk. List. Bomb. 402. (1854.) 3 ♂ von Aburi.

Amnemopsyche Butl.

177. *Gracilis* n. sp., fig. 1.

Fühler schwarz, Palpen beingelb, Stirn schwarz, Scheitel zwischen den Fühlern weifs. Hinterkopf weifs mit graubraunem Fleck hinter den Fühlern. Thorax schwarz mit weifsem Mittelstreif und drei weifsen Flecken gegen den Hinterrand, Schulterdecken an ihrer Basis mit rundem, weifsem Fleck. Leib oben weifs, die Gelenke schwarz, unten ockergelb. Beine braun. Flügel halbdurchscheinend, weifs, Vorderflügel an der Wurzel mattorange bestäubt, Vorderrand breit schwarz gefärbt, Saumfeld bis an die Mittelzelle schwarz, in dieser Färbung ein grofser unregelmäfsig ovaler und näher dem Saum in Zelle 2 u. 3 ein kleinerer runder

weifser Fleck, vor denselben in Zelle 3 ein länglicher ockergelber Fleck. Hinterflügel mit schwarzen tiefen, abgestumpften Zacken auf dem Saum. Franzen aller Flügel schwarz. Unterseite matter. 27,14 mm. ♂, ♀ von Aburi.

Liparidae.

? Laelia H. Sch.

178. *Unipunctata* n. sp.

Reinweifs, Vorderflügel mit einem schwarzen Punkt in der Mitte der Mittelzelle. Fühler rostrot. 21,12 mm. 1 ♂ von Aburi.

Nach Saalmüller dürfte diese Art nahe *Pantana* und *Cypra*, welche Gattungen mir fremd sind, eingereiht werden. Da ich nur einen einzelnen Mann besitze, sehe ich von Aufstellung einer neuen Gattung ab, gebe aber hier die hauptsächlichsten Gattungsmerkmale, nach Entdeckung des ♀ wird sich die systematische Stellung der Art leichter feststellen lassen. Im British Museum scheint sie zu fehlen, da sie Butler fremd war.

Nach H. Sch. Synopsis würde diese Art in seine Gattung *Laelia* gehören. ♂ breitflüglig, Hinterleib schlank, die Hinterflügel nicht überragend, Fühler dünn und sehr lang gekämmt. Palpen horizontal vorstehend, mindestens noch einmal so lang wie der Durchmesser eines Auges. Wurzel- und Endglied sehr kurz, letzteres schwach geneigt, Rücken und Seiten anliegend, Schneide abstehend, lang beschuppt. Hinterschienen mit Mittel- und Endspornen.

Vorderflügel mit 12 Rippen und deutlicher, breit dreieckiger, ziemlich grofser Anhangzelle. R. 2 aus dem letzten Dritteil der Subdorsale, über noch einmal so weit von 3, als diese von 5 entfernt. R. 3, 4 und 5 gleich weit von einander entspringend, 6 aus der Vorderecke der Mittelzelle, 7 und 10 nahe beisammen aus der Spitze der Mittelzelle, 8 aus 7, 9 aus 8 kurz vor der Flügelspitze in den Saum ziehend, 11 aus dem letzten Vierteil der Subcostale. Auf den Hinterflügeln R. 3 und 4 dicht neben einander entspringend, 5 nahe an 4, 6 und 7 mäfsig lang gestielt.

179. *Sordida* n. sp.

Die doppelt gespornten Hinterschienen, die Anhangzelle der Vorderflügel, aus welcher Rippe 7 und 8 mit 9 und 10 entspringen, sowie die gestielten Rippen 6 und 7 der Hinterflügel stellen diese Art nach Herrich-Schäffers analytischer Tabelle in seine Gattung *Laelia*, in welcher ich sie vorläufig unterbringe, möglicherweise weist der mir unbekannte Mann ihr eine andere systematische Stellung an. Die Palpen sind aufwärts gerichtet, den Kopf überragend, borstig behaart, das Endglied klein, etwas geneigt, abgestutzt, anliegend

beschuppt, also von denen von L. Coenosa abweichend. Fühler bräunlich, Palpen, Kopf und Thorax ockergelb und braun gemischst. Hinterleib braungelb, Brust und Beine rostgelb. Vorderflügel ockergelb mit rostbrauner Einmischung, welche keine deutliche Zeichnung zeigt, und vor dem Saume zieht eine Reihe rostbrauner Mondfleckchen. Franzen rostbraun. Hinterflügel einfarbig graubraun, Franzen gelblich, an der Wurzel graubraun, Saumlinie gelblich. Unterseite graubraun, ins Rostgelbe ziehend, ohne Zeichnung. 18,9 mm. 1 ♀ von Aburi.

Euproctis Hb.

180. *Aurifrons* n. sp., fig. 3.

Fühlerschaft weifs, Kammzähne gelbbraun. Palpen und Kopf goldgelb, Halskragen und Thorax weifs. Leib gelb, der Afterbusch in der Mitte weifs. Schenkel und Schienen weifsbehaart, Tarsen schwarz.

Flügel weifs, Vorderflügel mit schwarzem Querstrich auf der Querrippe der Mittelzelle. 11,7 mm. 1 ♂ von Aburi.

Aroa Wlk.

181. *Sulphurea* Plötz Stett. Ent. Ztg. 1880 p. 84. — fig. 10.

Plötz bestimmte mir diese Art als vielleicht zu seiner *Sulphurea*, welche er nach einem einzelnen Mann beschrieb, gehörend, und stimmt diese Beschreibung bis auf die Farbe der Fühler, welche Plötz braungelb angiebt, die aber bei meinem Exemplar gelb sind. 1 ♀ von Aburi.

Eudasychira n. g.

Nahe bei *Dasychira* stehend, aber durch zwei Paar Spornen der Hinterschienen von jener Gattung getrennt.

Fühler (♂) kurz, dicht und stark zweireihig gekämmt. Palpen kurz, breit, anliegend beschuppt, mit sehr kurzem, stumpfem, schwach geneigtem Endglied. Schenkel und Schienen wollig behaart, Hinterschienen mit Mittel- und Endspornen. Hinterleib schlanker wie bei *Dasychira,* die Hinterflügel kaum überragend, anliegend beschuppt und behaart, auf dem 3. und 4. Segment ein aus aufgeworfenen Schuppen gebildeter Schopf wie bei *D. Fascelina.* Innenwinkel der Vorderflügel mehr abgeschrägt. Hinterflügel mit viel gerundeter Spitze und Saum.

Rippenverlauf wie bei *Dasychira,* auf den Hinterflügeln R. 6 u. 7 wie bei *D. Faselina* gestielt.

182. *Quinquepunctata* n. sp., fig. 11.

Fühler (♂) mit weifsem Schaft und rostroten Kammzähnen. Palpen weifs, das Mittelglied am Rücken mit dunkelbraunem Fleck. Kopf, Thorax und Brust weifs, graubraun gemischt. Hinterleib ockergelb. Afterbüschel weifsgrau, die Rückenschöpfe dunkelbraun.

Schenkel und Schienen weifs, ebenso behaart, Tarsen goldgelb, aufsen schwarz gefleckt.

Vorderflügel weiss, dicht braun gesprenkelt, im Wurzelfeld am Vorderrand undeutliche Andeutungen von 3 braunen Zackenstreifen. Am Ende der Zelle stehen 5 braune längliche, punktartige Fleckchen in schräger Doppelreihe gegen den Vorderrand, an letzterem noch zwei weniger scharf begrenzte bräunliche Fleckchen. Das Saumfeld zeigt viel dichtere und dunklere braune Bestäubung, vor dem Saum zieht eine Reihe brauner Punkte durch den Flügel, die weifsen Franzen sind zwischen den Rippen braun gefleckt.

Hinterflügel goldgelb, gegen den Saum breit braun bestäubt. Franzen weifs. Unten die Vorderflügel schmutzig graubraun, mit schmalem, gelbem Vorderrand, Hinterflügel goldgelb, längs des Vorderrandes bräunlich bestäubt. Franzen wie oben. 18,10 mm. 1 ♂ von Accra.

Pseudonotodonta n. g.

♀ Fühler etwa ein Viertel der Vorderflügellänge haltend, zweireihig gekämmt. Palpen schräg aufsteigend, vorgestreckt, den Kopf überragend, dicht behaart, Mittelglied lang, Endglied sehr kurz, schräg abgestutzt, beschuppt. Kopf klein, nicht eingezogen, die anliegende Behaarung bildet in der Mitte des Scheitels eine rinnenartige Vertiefung. Augen grofs, kuglig, vortretend, nackt. Halskragen und Thorax anliegend behaart, ersterer geteilt, letzterer gewölbt. Hinterleib die Flügel um $^1/_3$ überragend, plump (♀) anliegend beschuppt, auf Segment 2 u. 3 mit kleinem aufgeworfenem Schuppenhöcker, Spitze kurz behaart. Vorderschenkel und Schienen kurz und dicht behaart.

Vorderflügel mäfsig breit, Vorderrand ziemlich stark gebogen, Flügelspitze abgestumpft, Saum auf Rippe 4 stumpfwinklig gebogen, auf Rippe 2 eingezogen.

Hinterflügel breit, mit hinter der Wurzel etwas eingezogenem, stark behaartem Vorderrand; Flügelspitze abgeschrägt, Saum schwach gebogen, in Zelle 1c schwach eingezogen, auf allen Flügeln gewellt.

Flügel im Geäder *Dasychira* gleich, also Vorderflügel mit Anhangzelle, aus welcher Rippe 7 u. 8 mit 9, sowie 10 entspringen. Auf den Hinterflügeln berühren sich Subcostale und Costale ein Stück hinter der Wurzel, 6 und 7 sind sehr kurz gestielt.

Obgleich meinem ganz reinen Exemplare die Mittel- und Hinterbeine leider fehlen, so dafs sich über deren Spornen nichts sagen läfst, so trennten doch die Gestalt des Kopfes, der Palpen, die stark gekämmten weiblichen Fühler, sowie die Gestalt der Vorderflügel diese Art sicher von *Dasychira* und *Calliteara* Butl. In letzterer Gattung stehen *Abietis* S. V. und einige exotische Arten, welche aber nach Butler's brieflicher Mitteilung durchaus den Habitus

von jener Art zeigen. Die vorliegende Art hat ein entschieden notodontidenartiges Aussehen, die Gestalt der Fühler und vor allem die nicht in der Mitte zwischen Rippe 4 u. 6, sondern nahe an 4 entspringende Rippe 5 aller Flügel trennen die Art scharf von jener Familie und stellen sie zu den *Lipariden*.

183. *Virescens* n. sp., fig. 6.

Fühler schmutzig graugelb, Schaft braungefleckt. Palpen schmutzig ockergelb, Wurzel- und Mittelglied mit dunkelbraunem Rücken und Seiten. Endglied dunkelbraun mit gelber Spitze. Kopf, Halskragen und Thorax steingrün mit eingemengter gelblicher und dunkelbrauner Behaarung. Brust und Hinterleib gelbgrau, die Rückenschöpfe etwas dunkler, metallisch glänzend.

Vorderflügel steingrün, in der vordern Hälfte des Mittelfeldes gelbgrün, längs des Saumes in der Mitte mit weifsgrüner fleckartiger Bestäubung, ebensolche Färbung begrenzt am Vorderrande den hintern Querstreif beiderseits und zeigt sich in der Flügelspitze. Das Mittelfeld ist vom Vorderrand bis auf die Subdorsale in seiner hintern Hälfte durch bräunliche Bestäubung verdunkelt und zeigt gegen den Innenrand ziehend einen veilgrauen bindenartigen Streif, ein solcher zieht auch durch das Saumfeld. Aus der Flügelwurzel zieht ein breiter schwarzbrauner Längsstreif bis über die Mitte des Mittelfeldes, aus dem Vorderrande entspringt nahe der Wurzel ein gebogener, sehr schräg gestellter dunkelbrauner Streif, welcher den Längsstreif nicht ganz erreicht. Durch die Mitte des Mittelfeldes zieht ein solcher, am Vorderrand und unterhalb der Subdorsale breit unterbrochener, nur bis auf die Innenrandsrippe ziehender brauner Querstreif, welcher in der Mittelzelle zwei Bogen bildet. Der hintere Querstreif ist rostbraun, undeutlich, stark gewellt. Im Saumfeld ein schwarzer unregelmäfsig verlaufender Streif, derselbe entspringt aus dem Vorderrand, zieht in Zelle 6 spitz bis in den Saum, bildet dann nach innen einen starken Bogen, um in Zelle 3 nochmals in einer spitzen Ecke in den Saum zu treten und dann schräg, unregelmäfsig gezackt, nach innen bis in Zelle 1 b zu ziehen. Am Vorderrand ist dieser Streif nach aufsen weifsgrün, an seinem Ende weifs angelegt.

Vor dem Saum zieht eine matte feine braune Linie durch den Flügel, zwischen ihr und dem Ende des Zackenstreifes steht in Zelle 1 b ein brauner, schwarz bestäubter Fleck. Ueber die ganze Flügelfläche sind feine schwarze Pünktchen verstreut, die Rippen sind dunkelbraun bestäubt. Franzen bräunlichgelb, in den Zellen dunkelbraun gefleckt. Hinterflügel schmutzig bräunlichgrau, Saumlinie mehr dunkelbraun, Franzen mehr gelblich gefärbt.

Unterseite der Vorderflügel licht braungrau, der Vorderrand schmutzig ockergelb. Hinterflügel schmutzig ockergelb, hinter der Mitte mit einem schmalen, abgebrochenen, ganz verloschenen Querstreif, hinter demselben eine breitere solche Binde. Die Fläche aller Flügel sparsam mit schwarzen Pünktchen bestreut. Saumlinie gelb, Franzen wie oben. 31,15 mm. 1 ♀ von Aburi.

Cochliopodae.

Parasa Moore.

184. *Pallida* n. sp., fig. 2.

Fühler rostgelb. Palpen rostgelb. Kopf und Thorax weifs, Stirn gelblich, Hinterleib goldgelb, Beine goldgelb, Vorderschenkel und Schienen unten rostbraun, an den übrigen Beinen die Spitzen der Schenkel rostbraun. Vorderflügel weifs; beim ♂ zwei braune Längsflecken nahe der Flügelwurzel; hinter der Mitte zieht ein stark bogenförmig geschwungener Querstreif. Franzen gelblich. Hinterflügel hell ockergelb. Unten alle Flügel hellgoldgelb, am Vorderrand breit rostrot bestäubt. 18—22, 10—12 mm. ♂ ♀ von Aburi.

Saturnidae.

Samia Hb.

185. * *Vacuna* Westw. Proc. Zool. Soc. 1846, 39, pl. 7, f. 1. (♂.) Wlk. List. Bomb. 1216. (1855.) 1 ♂ von Aburi.

Bunaea Hb.

186. * *Tyrrhena* Westw. l. c. 1849, 51, pl. 8 f. 1. Walk. l. c. V. 1229. (1885.) 1 ♀ von Accra.

Bombycidae.

Gastroplakaeis n. g.

Fühler (♂) von 1/4 der Vorderflügellänge in der Mitte sichelförmig nach aufsen gebogen, doppelreihig gekämmt.

Die Palpen wie bei *Gastromega* gebildet, indem das zweite längere, am Kopf aufsteigende und an denselben anliegende Glied von dem ersten etwas geneigten kürzeren Gliede trichterartig umschlossen wird. Das winzige Endglied ist vollständig in der dichten anliegenden Beschuppung versteckt, und überragen die Palpen die kurze Stirnbehaarung nicht. Die Augen grofs, kuglig, hervorstehend, vollständig nackt. Der Thorax ist lang, nach vorn und hinten abgerundet und an den Seiten gegen den aufsergewöhnlich breiten Halskragen nicht abgesetzt, er ist wenig gewölbt und anliegend behaart. Der Hinterleib überragt die Hinter-

flügel um mehr als 1/3, ist flach gedrückt, und die anliegende Behaarung zeigt sich in den Seiten auf den einzelnen Segmenten etwas abstehend. Der Afterbusch ist an beiden Seiten lang, in der Mitte sehr verkürzt und erhält dadurch ein zangenförmiges Ansehen. Beine kräftig, Schenkel und Schienen dicht und lang anliegend behaart, Mittel- und Hinterschienen mit Endspornen.

♂ Vorderflügel schmal, ihr Vorderrand wenig gebogen, die Spitze wie bei *Gastromega* rechtwinklig vortretend, von Rippe 5 an ist der schwach und stumpf gezähnte Saum bis zum Innenwinkel stark abgeschrägt, letzterer verläuft unmerklich in den kurzen Innenrand. Hinterflügel mit langem, schräg abwärts gerichtetem Vorderrand, welcher mit dem schwach und stumpf gezähnten Saum fast einen rechten Winkel bildet. Letzterer auf Rippe 2 stumpfwinklig gebogen und einen abgestumpften Afterwinkel bildend.

Der Rippenverlauf, wohl aus der Abbildung erkenntlich, weicht von dem der Gattung *Gastromega* nur dadurch ab, dafs auf den Vorderflügeln Rippe 9 nicht aus der Vorderecke der Mittelzelle, sondern ein Stück vor derselben aus der Subcostalen, und Rippe 11 nicht kurz vor deren Ende, sondern bald hinter ihrem ersten Dritteil entspringt, auch kann ich trotz Abschuppens keinen die Subcostale mit Rippe 12 verbindenden Querast entdecken. Auf den Hinterflügeln sind Rippe 4 u. 5 nicht gegabelt, sondern entspringen mit Rippe 3 dicht neben einander aus der Hinterecke der Mittelzelle.

187. *Forficulatus* n. sp., fig. 17.

Fühlerschaft schwarz, Kammzähne hellbraun. Palpen, Kopf, Thorax und Brust ockergelb und braun gemischt. Hinterleib oben dunkelschwarzbraun, die einzelnen Segmente rostrot gerandet, in den Seiten rostrot behaart, unten gelbbraungrau gemischt, ebenso ist der Afterbusch gefärbt. Behaarung der Schenkel und Schienen ockergelb und braun gemischt. Tarsen schwarz, unten weifslich gelb, an den Seiten und oben mit eingemengten weifsgelben Schuppen. Die Grundfarbe der Vorderflügel ist oben ein Gemisch von Ockergelb und Rotbraun, am dunkelsten gegen die Spitze und im Wurzelfelde. Letzteres wird von einem undeutlichen, stark unregelmäfsig geschwungenen schwarzen Bogenstreif begrenzt; hinter der durch einen starken, tiefschwarzen Punkt bezeichneten Mitte zeigen sich Spuren eines ganz verloschenen solchen Querstreifes.

Die Hinterflügel zeigen den Vorderrand bis auf Rippe 7 gelbbraun gefärbt, von da an bis auf Rippe 1 b färben sie sich dunkelschwarzbraun, dann bis zum Innenrand, erst rostrot, dann rostgelb, die Rippen, mit Ausnahme von 7, sind ebenfalls rostrot und treten scharf aus dem dunkeln Grunde hervor. Die Franzen der Hinterflügel sind braungelb.

Unten färben sich die Vorderflügel schwarzbraun, nur der Vorderrand ist schmal ockergelb, der Innenrand ist bis an Rippe 2 rostgelb behaart, und die Rippen sind ockergelb. Die Hinterflügel sind wie oben, nur reicht die rostrote Färbung bis an den Innenrand, die Rippen sind mit Ausnahme der rostrot behaarten Subdorsal-Innenrandsrippen ockergelb. 26,11 mm. 1 ♂ von Accra.

Den Artnamen nahm ich von dem eigentümlichen Afterbusch des ♂.

Opsirhina Walk.

188. *Metallescens* n. sp., fig. 9.

Etwas gröfser als *Nasuta* Levin, die Vorderflügel mit schärfer vorgezogener Spitze und scharf ausgerundetem Saum. Färbung des Körpers und der Flügel ist ein lichtes Rötlichbraun. Das Wurzelfeld der Vorderflügel wird durch einen verloschenen feinen schwärzlichen, stark nach aufsen gebogenen Querstreif begrenzt, diesem folgt in der Flügelmitte ein breiterer solcher Streif, hinter diesem steht ein am Vorderrand breiter, kurzer solcher Streif, vor dem Saum zieht ein feiner, am Vorderrand scharfer, dann mehr verloschener geschwungener und stumpf gezackter schwärzlicher Streif, und am Saum erscheint von Rippe 3—7 reichend breite dunkelgraue Bestäubung, in ihr bis in Zelle 2 reichend finden sich metallisch blaugrau glänzende Schuppen, welche teils vereinzelt stehen, teils Fleckchen bilden. Einzelne solche Schüppchen stehen auch im Mittelfelde, besonders gegen den Vorderrand. Die Hinterflügel führen hinter der Mitte einen ganz verloschenen dunkeln Bogenstreif, der Saum ist wie auf den Vorderflügeln gezeichnet. Die Franzen der Vorderflügel sind dunkelrostbraun, die der Hinterflügel sind von der Grundfarbe der Flügel, die Saumlinie aller Flügel ist rostgelb. Unten sind die Flügel etwas lichter gefärbt, von den Querstreifen der Vorderflügel ist nur der hinterste sichtbar, welcher gleichmäfsig gebogen und nur ganz unmerklich gezackt durch den Flügel zieht, vor ihm steht ein verloschener dunkler Fleck am Vorderrande. Vor dem Saum stehen in allen Zellen metallische Fleckchen. Die Rippen sind in ihrer Endhälfte rostbraun gefärbt.

Hinterflügel mit gleichmäfsig stark nach aufsen gebogenem Querstreif hinter der Mitte, vor demselben zieht ein breiteres verloschenes dunkles Band, die metallischen Flecken vor dem Saum wie auf den Vorderflügeln, an der Wurzel zeigen sich die Rippen ebenfells metallisch gefärbt. Franzen wie oben. 14,9 mm. 1 ♂ von Aburi.

Philotherma n. g.

Männliche Fühler von 1/3 der Vorderflügellänge, stark zweireihig gekämmt. Kopf vortretend, schmal, dicht anliegend behaart. Palpen die Behaarung der Stirn nicht überragend,

am Kopf aufsteigend, anliegend, dicht behaart, das Endglied in der Behaarung versteckt. Thorax kurz, mit ziemlich breitem, spitz zwischen die Schulterdecken tretendem Halskragen, wenig gewölbt, dicht anliegend behaart. Männlicher Hinterleib schlank, seitlich etwas zusammengedrückt, die Hinterflügel um $1/3$ überragend, lang und dicht anliegend behaart. Beine kräftig, Schenkel und Schienen dicht und lang behaart, Mittel- und Hinterschienen mit Endspornen.

Vorderflügel breit mit stark gebogenem Vorderrand, abgerundeter Spitze, geradem, sehr schwach gewelltem Saum, abgerundetem Innenwinkel und langem, geradem Innenrand.

Hinterflügel mit langem, gegen die Flügelspitze herabgezogenem Vorderrand, abgeschrägter Spitze, bis auf Rippe 2 gerade schwach auswärts gezogenem, dann stumpfwinklig gebogenem Saum und abgestumpftem Hinterwinkel. Innenrand lang und gerade, glattrandig.

Mittelzelle nur von $1/3$ der Vorderflügellänge, sehr schmal, durch einen stark einwärts gebogenen Querast geschlossen. Rippe 2 und 3 aus der Subdorsale etwas näher von einander als 3 von 4 entspringend. Diese dicht neben 5 aus der Hinterecke der Zelle, 6 und 7 dicht neben einander aus deren Vorderecke, 8 aus dem letzten Vierteil der Subcostale, 9 vor deren Mitte, 10 aus dem ersten Vierteil von 9,11 sich im ersten Dritteil gegen den Vorderrand biegend und dann dicht neben der Costale hinlaufend.

Der Rippenverlauf der Hinterflügel ist eigentümlich. Die Mittelzelle erreicht noch nicht einmal ein Dritteil der Flügellänge, sie ist noch schmäler wie auf den Vorderflügeln und teilweis offen, indem, wie sich beim Abschuppen deutlich zeigt, der Querast nicht bis an die Subcostale reicht, sondern in der Mitte der Zellenbreite endigt. Auch entspringt Rippe 6 nicht aus der Subcostale, sondern mit derselben aus gleichem Punkt aus der Wurzel. Rippe 4 und 5 entspringen dicht neben einander aus der Hinterecke der Zelle, 2 und 3 ziemlich gleich weit von sich und wie 3 von 4 entfernt.

189. *Jacchus* n. sp., fig. 4.

Fühlerschaft dunkelbraun, Kammzähne gelbbraun. Palpen gelbbraun, Kopf und Thorax licht rötlich braun, Brust rostgelb, Hinterleib und Behaarnng der Schenkel und Schienen glänzend licht ockergelb. Tarsen braungelb.

Vorderflügel licht rötlich braun, das Wurzelfeld wird durch einen geraden, etwas saumwärts gerichteten weifslichen Querstreif, welcher saumwärts fein braun gerandet ist, das Mittelfeld durch einen nach innen gestellten braunen, wurzelwärts bis gegen den Vorderrand weifslich begrenzten Querstreif begrenzt, in ihm steht ein runder weifser Punkt. Im Saumfeld zieht aus der Flügelspitze ein gewellter, in Zelle 2 saumwärts tretender weifslicher Quer-

streif, welcher nach aufsen durch in den Zellen aufsitzende braune Fleckchen begrenzt wird. Die Hinterflügel sind lichter, besonders gegen den Innenwinkel mehr ins Weifslichgelbe ziehend. In der Mitte zieht ein abgebrochener feiner brauner, schwach geschwungener Streif aus dem Vorderrand bis in die Hälfte des Flügels, von dem hellen Streif im Saumfeld sind nur die braunen Flecken sichtbar.

Unterseite lichter, Vorderflügel mit geradem, Hinterflügel mit geschwungenem rostgelbem Mittelstreif, welcher auf allen Flügeln abgebrochen ist, und mit einer auf den Hinterflügeln nach aussen geschwungenen Reihe rostbrauner Flecken.

Franzen oben von der Grundfarbe der Flügel, unten braungelb. 38,24 mm. 1 ♂ von Aburi.

Notodontidae.

Macronadata n. g.

♀ Fühler von 1/3 der Vorderflügellänge, kurz zweireihig gekämmt, an der Wurzel ein breiter, aufgerichteter Haarbusch. Palpen schräg aufsteigend, anliegend behaart, Mittelglied gegen das Ende breiter werdend, gerade abgeschnitten, mit kurzem, knopfförmigem Endglied. Kopf und Thorax anliegend behaart, der Halskragen bildet eine hohe spitze Kapuze. Leib flach, anliegend behaart, die Hinterflügel fast um 1/2 überragend. Schenkel und Schienen anliegend behaart, Mittelschienen mit End-, Hinterschienen mit Mittel- und Endspornen.

Vorderflügel mäfsig breit, mit stark gebogenem Vorderrand und scharf vorgezogener Spitze. Der Saum ausgeschnitten, gegen den Innenwinkel abgeschrägt, dieser selbst stumpfwinklig angedeutet. Innenrand gerade, vom ersten Dritteil bis zum Innenwinkel kurz behaart. Hinterflügel mit langem Vorderrand, abgerundeter Spitze und bauchigem Saum, Afterwinkel mäfsig gerundet.

Vorderflügel mit 11 Rippen. 2 aus dem letzten Vierteil der Subdorsale, 3 und 4 nahe bei einander aus der Hinterecke der Mittelzelle, 5 aus der Mitte des stark gebogenen Querastes, 6 aus der Vorderecke der Zelle, 7 dicht vor, 8 aus der Spitze der kleinen, schmalen Anhangzelle, 9 aus dem letzten Vierteil von 8 und dicht neben derselben in die Flügelspitze auslaufend, 10 aus dem letzten Vierteil der Subcostale in den Saum. Auf den Hinterflügeln ist die Hinterecke der Mittelzelle in eine weit vorspringende Spitze saumwärts gezogen, der Querast bildet einen stumpfen Winkel. Rippe 2 aus dem letzten Vierteil der Subcostale, 3 und 4 nahe neben einander aus der Hintercke, 6 und 7 gestielt aus der Vorderecke der Zelle, 5 hinter der Mitte des Querastes aus der fein geteilten Zelle entspringend.

190. *Collaris* n. sp., fig. 7.

Fühler rotbraun, Schaft heller als die Kammzähne. Palpen rostbraun, braungelb gemischt. Halskragen dunkelbraun mit drei dunkleren Querlinien, die Kapuze an ihrer Basis oben gelbbraun gemischt. Thorax, Brust und Hinterleib, sowie die Beine und deren Behaarung hellrötlich braun.

Vorderflügel hellrotbraun mit zwei gelblichen, nach aufsen fein dunkel angelegten schräggestellten Querstreifen, deren hinterer gegen den Vorderrand in einer spitzen Ecke saumwärts tritt und sich dann gebogen bis zum Vorderrand zieht. Durch das Mittelfeld zieht ein vor dem Vorderrand gebogener, mäfsig breiter, dunkelbrauner Schattenstreif, und vor ihm, nahe dem vorderen Querstreif steht ein grofser dunkelbrauner, licht rotbraun gekernter runder Fleck. Vor dem Saum ist die Färbung der Grundfarbe etwas dunkler. Die Franzen sind dunkelbraun.

Hinterflügel hell rotbraun ohne Zeichnung, Saumlinie dunkelbraun, Franzen gelblich.

Unterseite einfarbig heller rotbraun, ins Ockergelbe ziehend. Hinter der Mitte aller Flügel steht ein gegen den Innenrand abgebrochener, aus unzusammenhängenden schwarzen Schuppenfleckchen gebildeter Querstreif, die übrige Fläche der Flügel zeigt eingestreute schwarze Pünktchen. Franzen wie oben. 35,16 mm. 1 ♀ von Aburi.

Noctuae.

Xanthodes Guen.

191. **Malvae* Esp. Die Schmetterl. in Abbild. n. d. Natur. t. 195. f. 4. IV. 2. p. 63. Guen. Noct. II. 210. Hb. Noct. f. 358. Tr. V. 3. 238. Walk. List. Noct. 177. 1 ♀ von Aburi.

Leucanitis Guen.

192. **Stolida* Fb. Spec. Ins. II, 218. 54. *Grammodes Stolida* Guen. Noct. III. p. 276. 1717 (1852). *Cingularis* Hb. Noct. f. 352. 512.

Melipotis Hb.

193. *Mahagonica* Saalm. Lepid. Mad. II, t. XI. f. 184. 1 ♀ von Aburi.

Ophideres Bdv.

194. *Fullonica* L. Syst. Nat. 812. Guen. Noct. III. 111. *Noct. Pomona* Cram. II. t. 77. C. 1 ♂ von Aburi, bei dem der nierenförmige Flecken der Hinterflügel deutlich dreilappig ist.

195. *Princeps* Guen. Noct. III. 114. ♀. Wlk. List. 1223. *Divitiosa* Wlk. Proc. Nat. Hist. 5. of Glasgow vol. I. 1869. p. 356. pl. VII. f. 11. ♂. *Banakus* Plötz Stett. ent. Z. 1880. p. 298. ♂. Meine drei Exemplare, 2 ♂ von Aburi, 1 ♀ von Accra, lassen mir keinen Zweifel darüber, dafs beide Arten zusammengehören, wenn sonst die Bestimmung meiner Männer durch

Plötz selbst richtig ist. Guenée's Abbildung des ♀ von *Princeps* stimmt genau mit meinem westafrikanischen Exemplar. Auffalllend ist allerdings, dafs Guenée Nouvelle Guinée als Vaterland seiner Art angiebt, welche ihm nur in einem einzelnen ♀ vorlag; doch ist es ja leicht möglich, dafs Guenée dasselbe unter falscher Vaterlandsangabe erhielt oder ein Irrtum zwischen Guinea und Neu-Guinea, vielleicht auch ein Schreibfehler sich einschlich, oder endlich die Art in beiden Ländern fliegt. Walker's Beschreibung und Abbildung als *Divitiosa* ♀ stimmen genau mit meinen ♂ überein, und kann ich nach der ganzen Form und Zeichnung nur annehmen, dafs hier in der Angabe des Geschlechtes ein Irrtum Walker's vorliegt. Plötz führt Princeps ebenfalls als von Guinea (Victoria) ihm vorliegend an; es ist sehr zu bedauern, dafs er *Banakus* ohne Angabe des Geschlechtes beschreibt und auch bei Princeps nicht sagt, ob ihm nur das ♀ oder auch der ♂ vorlag. Meine beiden ganz übereinstimmenden Männer weichen in etwas von der von Plötz gegebenen Beschreibung ab; der rundliche lederbraune Fleck, welcher in Zelle 2 in der grünen Binde der Vorderflügel steht, fehlt nämlich denselben, wenn nicht mit demselben ein grofser, vom Innenwinkel bis an die Binde reichender brauner Fleck gemeint ist, welcher bei den Plötz vorgelegenen Stücken eine andere Gestalt und Stellung hatte. Bei einem meiner beiden Exemplare bildet dieser Fleck das Ende einer sich verschmälernden braunen Binde, welche in Zelle 3 unterbrochen, durch den ganzen Flügel bis in den Vorderrand zieht und in Zelle 4 in die grüne Binde tritt. Bei meinem zweiten Exemplar fehlt diese Binde so gut wie gänzlich; es scheint diese Art also in dieser Beziehung nicht unwesentlich zu variieren. Auch der von Plötz erwähnte durch eine blasse Zackenlinie von der Binde getrennte mattgrüne Schatten fehlt meinen beiden Stücken.

Dafs beide Geschlechter dieser Art gleich gezeichnete und gefärbte Vorderflügel haben sollten, bezweifle ich und glaube daher, dafs nach der von Plötz gegebenen Beschreibung von *Banakus* ihm auch nur 3 männliche Exemplare vorgelegen haben werden.

Miniodes Guen.

196. *Discolor* Guen. l. c. p. 119. pl. 16 f. 4 (1852). Wlk. List. Noct. 1232, 1 (1857). Ein Exemplar dieser prächtigen Art von Aburi.

Megacephalon Saalm.

197. *Fenestratum* n. sp.

Fühler rostbraun, Palpen dunkelbraun, mit sparsam eingemengten weifsen Härchen und gelber Spitze des Endgliedes. Der übrige Körper und die Beine dunkelbraun, Tarsen gelb gefleckt.

Vorderflügel dunkelrotbraun mit veilblauem Schimmer und zahlreichen eingemengten, äufserst feinen bläulichen Pünktchen. Die Zeichnung besteht aus einem ganz verloschenen gezackten rostroten Querstreif im Wurzelfeld und einem ebenfalls teilweis ganz undeutlichen hinteren Querstreif, welcher sich so viel an meinem, übrigens gut erhaltenen Exemplar in ähnlicher Weise biegt, wie dies bei vielen Arten der Gattung *Botys* der Fall ist.

Der ebenfalls gezackte, weifsliche, aber fast ganz rostrot übergossene Streif zieht schwach saumwärts gebogen vom Vorderrand bis in Zelle 1b, biegt sich hier, einen weifsen ovalen, nach aufsen eingeschnürten Fleck, welcher von Zelle 2 in Zelle 1b hinüberreicht, einschliefsend, bis unter die Nierenmakel zurück, bildet hier abermals einen Bogen und zieht dann gewellt in den Innenrand. Die ganz undeutlichen Makeln sind dunkelbraun, die Nierenmakel vorn rostrot bestäubt. Aus der Flügelspitze zieht ein am Ende verdickter kreideweifser Schrägstreif bis in Zelle 5. Saumpunkte fein weifs. Saumlinie fein gelb, Franzen dunkelbraun. Hinterflügel olivenbraun, im Mittel- und Wurzelfeld theilweis violett schimmernd, hinter der Mitte ein undeutlicher gelblicher gewellter Streif. Saumlinie fein dunkel, aufsen undeutlich lichte Saumpunkte und Franzen wie auf den Vorderflügeln.

Unten olivenbraun, fein weifs bestäubt, alle Flügel hinter der Mitte mit einer Bogenreihe weifser Punkte auf den Rippen, der weifse Streif aus der Spitze der Vorderflügel matter, der weifsliche Fleck in Zelle 2 nicht sichtbar. Saumpunkte hellgelb, Saumlinie und Franzen wie oben. 23,13 mm. 1 ♀ von Accra.

Patula Guen.

198. *Walkeri* Butl. Ann. & Mag. Nat. Hist. 4. vol. 16. 1875. p. 406. Saalm. Lepid. Madag. II. t. 9. f. 137.

Ein ♀ von Aburi. Die von Plötz als bei Mungo und Victoria gefangene Art, welche er als *Macrops* aufführt, wird wohl auch *Walkeri* sein.

Hypopyra Guen.

199. *Capensis* H. Sch. Lepid. Exot. f. 121, 122 (1850—58). Wlk. List. Noct. 1324, 3 (1858). ♂, ♀ von Accra und Aburi.

Entomogramma Guen.

200. * *Pardalis* Saalm. Ber. Senckb. G. 1880. p. 280. Lepid. Mad. t. 14. f. 222. 1 ♂ von Aburi.

Ophisma Guen.

201. *Pudica* n. sp., fig. 12.

Körper und Flügel graugelb, bei einem Stück auf den Vorderflügeln veilrötlich angeflogen. Vorderflügel mit 2 Querstreifen, beide rotbraun, saumwärts fein weifslich gesäumt.

Der erste fast gerade, der zweite stark unregelmäſsig geschwungen, in Zelle 5 eine spitze Ecke saumwärts, auf Rippe 2 eine schwache Ecke nach innen bildend. Makeln kaum angedeutet, die Nierenmakel als Strich, die Ringmakel als zwei übereinanderstehende Punkte sichtbar. Aus der Flügelspitze zieht ein sehr undeutlicher Schrägstreif zum hintern Querstreif und stöſst auf dessen Ecke in Zelle 5. Das dadurch entstehende Dreieck am Vorderrand ist etwas mehr gelblich bestäubt, und in ihm stehen am Vorderrand 4 feine weiſsliche Punkte. Solche ganz verloschene Punkte stehen auch am hintern Querstreif von Rippe 1 bis 6. Hinterflügel mit einem schmalen gelblichen Bogenstreif durch die Mitte und lichter bindenartiger Bestäubung am Saum. Saumlinie aller Flügel fein gelb, Franzen graubraun, die der Hinterflügel mit weiſsen Spitzen. Unterseite etwas heller. Alle Flügel mit einem schmalen braunen Bogenstreif und einem gleichfarbigen, auf den Hinterflügeln auſsen stark gezähnten und fein weiſslich gesäumten breiten Band hinter der Mitte, die Hinterflügel führen einen schmalen braunen Bogenstreif in der Mitte und vor demselben einen Punkt von der gleichen Färbung. Auf den Vorderflügeln zeigt sich vor dem Saum braune bindenartige Bestäubung. Saumpunkte fein schwarz, Franzen wie oben. 24,14 mm. 2 ♀ von Aburi.

202. *Opulenta* n. sp., fig. 15.

Fühler beinfarben, Palpen gelbgrau, Kopf und Thorax rötlich braun, Brust graugelb, Hinterleib oben rötlich braun, unten gelbgrau, ebenso die Beine, mit eingemengten braunen Schuppen. Grundfarbe der Flügel ein lichtes Braungelb. Vorderflügel längs des Vorderrandes mit weiſsen Hakenfleckchen, welche paarweis stehen, dann folgen weiſse Punkte. An der Wurzel steht ein feiner weiſser Bogenstreif, welchem ein zweiter solcher folgt. Der erste bildet drei ziemlich gleichmäſsige Bogen, der zweite zwei solche. Hinter diesem Streif läuft, am Innenrand mit ihm zusammenstoſsend, ein gerader schräg gestellter Querstreif bis zur Nierenmakel. Dicht hinter ihm steht die groſse ovale weiſsumzogene, innen noch einen ovalen weiſsen Ring zeigende Nierenmakel, aus deren Vorderrand sich der weiſse Schrägstreif zum Vorderrand fortsetzt. Das Mittelfeld ist chokoladebraun gefärbt und tritt von einem weiſsen Bogenstreif begrenzt in einer breiten Ausbuchtung bis nahe zum Saum. Auf den Hinterflügeln beginnt das dunkelbraune Feld, von einem abgebrochenen weiſsen Zackenstreif am Innenrand begrenzt, nahe hinter der Wurzel und nimmt die Hälfte der Flügelfläche ein. Der hintere feine weiſse Querstreif zieht vom Vorderrand bis in Zelle 5 gerade, dann bildet er einen breiten eckigen Vorsprung von Rippe 3—4 gegen den Saum und zieht dann stark gebogen in den Innenrand. Vor dem Saum aller Flügel feine schwarze Punkte. Saumlinie gewellt, gelb, Franzen graubraun.

Unterseite schmutzig ockergelb, dicht braun bestäubt, hinter der Mitte aller Flügel ziehen zwei dunkel braune Kappenstreifen; dicht hinter dem äufseren ist auf den Vorderflügeln eine feine bräunliche Querlinie sichtbar. Saumpunkte deutlich dunkelbraun. Saumlinie fein braun. Franzen an der Wurzel gelblich, dann braun. 21,13 mm. 1 ♀ von Aburi.

Achaea Hb.

203. *Hilaris* Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1880, p. 299.

Plötz bestimmte mein von Accra und Aburi erhaltenes Paar für diese Art.

Ophiusa Tr.

204. **Allardi* Oberth. Etud. d'Ent. III. 1878. p. 35. t. 2. f. 6.

2 ♂ dieser von den übrigen Arten dieser Gattung in Färbung und Zeichnung auffallend abweichenden Art von Accra.

205. **Dejeanii* Bdv. Faun. Madag. Pl. 15. f. 4. pag. 102. Guen. (Achaea) l. c. p. 245.

Ich erhielt einige Stücke von Aburi, welche aber sämmtlich die gelbe Randbinde der Hinterflügel nicht so hellgoldgelb wie die Abbildung in der Faun. Mad. zeigen.

206. *Klugii* Bdv. l. c. p. 103. Guen. *(Ophisma)* l. c. p. 243.

1 ♀ von Aburi.

207. *Angularis* Bdv. l. c. Pl. 13. f. 3. p. 103. Guen. l. c. 266.

1 ♀ von Aburi.

Colbusa Walk.

208. **Euclidia* Walk. List. Suppl. 978, 1. (1865.)

1 ♂ von Aburi.

Trigonodes Guen.

209. **Acutata* Guen. l. c. p. 283. (1852.) Walk, List. Noct. 1449, 2. (1858.)

Ein Paar von Accra.

Claterna Walk. (*Trigonia* Guen.)

210. * *Woerdenialis* Snell.

1 ♀ von Aburi.

Lycoselene n. g.

Die Stellung dieser Art im System ist mir zweifelhaft, sie war sowohl Butler, als Saalmüller und Snellen ganz unbekannt.

♀ Fühler fadenförmig, so lang als die Vorderflügel. Palpen aufsteigend, am Kopf anliegend, dicht anliegend beschuppt, den Scheitel nicht überragend, mit kurzem pfriemenförmigem Endglied. Augen kuglig, hervortretend, nackt. Kopf ziemlich grofs, dicht behaart.

Thorax mäfsig gewölbt, anliegend behaart. Hinterleib schlank, die Hinterflügel um 1/4 überragend, Endglied etwas schmäler, abgesetzt, mit kurzem Afterbusch; anliegend beschuppt. Beine lang und dünn, Schenkel an der Innenseite dünn behaart. Mittelschienen kaum länger als die Schenkel mit ungleich langen Endspornen. Hinterschienen doppelt so lang als die Schenkel mit Mittel- und Endspornen. Vorderflügel gestreckt, gegen den Saum breiter, Vorderrand gerade, erst kurz vor der Spitze abwärts gebogen. Flügelspitze scharf vortretend, unterhalb derselben ist der Saum eingebogen und zieht dann stark bogig gegen den stumpfen Innenwinkel. Innenrand etwas geschwungen, an der Wurzel stark eingezogen. Hinterflügel mäfsig breit, Vorderrand hinter der Mitte schwach eingezogen. Flügelspitze abgestumpft. Saum gleichmäfsig gebogen, Afterwinkel abgerundet. Vorderflügel mit schmaler Anhangszelle, aus ihrer Spitze Rippe 7 und 8 mit 9; 10 nahe hinter 9 aus ihrem Vorderrand, 11 aus dem letzten Vierteil der Subcostale. Auf den Hinterflügeln 3, 4 und 5 gleich weit von einander entfernt, 6 und 7 dicht neben einander entspringend.

201. *Lunata* n. sp., fig. 19.

Fühler beingelb, Palpen weifslich gelb, das Mittelglied an den Seiten gegen den Rücken, das Endglied am Rücken braun. Kopf, Halskragen, Thorax und Hinterleib schmutzig weifs, mit braunen Schüppchen gemischt. Afterbusch gelblich, Beine weifslich, Tarsen innen bräunlich. Vorderflügel schmutzig weifs, Vorderrand bis gegen die Flügelmitte braun angelegt. Aus demselben zieht aus der Flügelwurzel ein schräger, gezackter kurzer Streif in einen grofsen graubraunen Fleck, welcher von der Subdorsale bis zum Innenrand reicht, an letzterem erscheint der schwarze Streif wieder. Der Fleck zieht sich breit, den Innenrand frei lassend, schräg gegen den Vorderrand gegen den Saum bis über die Flügelmitte. Der Saum ist breit bindenartig graubraun gefärbt, nach innen tief und spitz gezackt, und in den hellen Zacken der hellen Grundfarbe stehen auf den Rippen feine schwarze Längsstriche; gegen den Vorderand sind Anfänge eines schwarzen Zackenstreifes sichtbar. In der Flügelspitze steht ein schmutzig gelber Schrägfleck, nach innen von einem weifsen gebogenen, fein gezackten Bogenstreif begrenzt, vor diesem steht ein schwarzer, gegen den Vorderrand verschmälerter, an seiner Basis gezackt saumwärts tretender schwarzer Längsfleck, gegen den Innenwinkel hin ist der gelbe Fleck von einem schwarzen Querfleck, welcher bis in die Flügelspitze reicht, begrenzt, unterhalb desselben steht in gelblich weifser Grundfarbe ein schwarzer Längsstrich auf Rippe 6. Saumpunkte schwarz, nach innen fein weifslich gerandet. Saumlinie schwarz, Franzen weifslich. Hinterflügel bis zur Mitte weifslich, dann dunkelbraun. Rippen bräunlich. Am Saum tritt weifsliche Färbung in die dunkle Binde. Franzen wie auf den Vorderflügeln.

Unten sind auf den Vorderflügeln die Zelle, der Innenrand, ein Fleck in der Flügelspitze, zwei übereinanderliegende Längsflecken hinter der Zelle und ein Teil des Vorderrandes hinter der Mitte weifslich, das Uebrige ist dunkelbraun. Hinterflügel wie oben, Vorderrand breit braun angelegt. 16,7 mm. 1 ♀ von Aburi.

Anabathra n. g.

Auch von der nachfolgend beschriebenen Art ist mir die systematische Stellung zweifelhaft. Nach Lederer's analytischer Tabelle müfste sie in die Nähe von *Pseudophia* zu stehen kommen, von welcher Gattung sie allerdings die schmalen Vorderflügel entfernen. Butler schrieb mir, dafs eine verwandte Art im British Museum stecke, kannte die Gattung aber auch nicht.

♂ Fühler von ²/₃ der Vorderflügellänge, borstenförmig, pinselartig bewimpert. Palpen am Kopf aufsteigend, den Scheitel nicht überragend, gebogen, Wurzelglied breit, halb so lang wie das robuste Mittelglied. Endglied kurz, vom Mittelglied deutlich abgesetzt, abgestumpft, alle Glieder anliegend beschuppt.

Zunge stark, gerollt. Augen grofs, kuglig, nackt. Nebenaugen sehr klein. Stirn vorn abgeplattet, Thorax breit, nach vorn in den Seiten gerundet, mäfsig gewölbt, anliegend behaart. Halskragen geteilt, dicht, etwas abstehend beschuppt. Hinterleib kaum ¹/₃ über die Hinterflügel hervorragend, nach hinten zugespitzt, anliegend beschuppt. Beine kräftig, Schenkel kurz und dicht behaart. Mittel- und Hinterschienen mit Dornborsten, erstere mit End-, letztere auch mit Mittelspornen. Vorderflügel schmal, ziemlich gleich breit. Vorderrand gerade, Flügelspitze stumpf, Vorderrand schräg gegen den abgerundeten Innenwinkel ziehend, Franzen schwach gewellt. Innenrand gerade, gegen die Flügelwurzel stark eingezogen. Vorderrand der Hinterflügel in der Mitte etwas geschweift, gegen die Flügelspitze stark abfallend, Saum gleichmäfsig schräg, in Zelle 1c kaum eingezogen, Afterwinkel gerundet, Franzen sehr schwach gewellt. Vorderflügel mit langer, schmaler Anhangzelle, aus ihrer Spitze Rippe 7 und 8 mit 9; 10 aus dem letzten Vierteil der Subcostale, 3, 4 und 5 gleich weit von einander entfernt. Auf den Hinterflügeln entspringen Rippe 3 und 4 aus gleichem Punkt, ebenso 6 und 7; 5 ist gleich stark und entspringt sehr nahe an 4.

212. *Una* n. sp., fig. 22.

Fühler bräunlich. Wurzelglied der Palpen weifs, am Rücken braun, Mittelglied dunkelbraun, an der Wurzel an der Schneide weifs, am Ende weifs gerandet und über seine Fläche mit eingemengten weifsen Schüppchen, Endglied weifs, in der Mitte breit braun geringt. Kopf, Thorax und Brust weifs, letztere ockergelb gemischt. Halskragen und Schulterdecken

nach hinten graulich. Leib graulich gelb. Beine gelb, graubraun beschuppt, Tarsen dunkelbraun, gelb gefleckt.

Vorderflügel weifs, doch durch graubraune Bestäubung so verdunkelt, dafs die weifsliche Färbung nur wenig hervortritt. Hinter der Wurzel aus dem weifslichen Vorderrand zwei kurze gezackte dunkelbraune Querstreifen, welche aber nicht über die Subcostale reichen, in der Zelle, die Makeln markierend, zwei unregelmässige schwarzbraune Zackenstreifen, der hintere Querstreif stark geschwungen, stumpf gezackt, nach innen durch die braunbestäubten Rippen, abgegrenzte Ovale bildend, mit einem braunen Zackenstreif, welcher von der Nierenmakel ausgeht, verbunden. Hinter dem Querstreif eine undeutlich begrenzte, gezackte, zusammenhängende Fleckenbinde, welche saumwärts von einem schmalen weifsen Streif begrenzt ist, welcher in Zelle 4 als Längsfleck, die dunkle Färbung durchschneidend, bis zum Saum reicht. Aus den braunen Mondflecken reichen die schwarz gefärbten Rippen als Striche rückwärts. Saumlinie weifs, Franzen graubraun, weifs gemischt.

Hinterflügel glänzend gelbgrau, Saumlinie fein braun, Franzen gelblich. Unten die Vorderflügel vom Vorderrand bis zur Subdorsale licht graubraun, dann ockergelb. Vorderrand schmal gelb angelegt, hinter der Mitte fleckartig braun durchbrochen. Hinterflügel graugelb, gegen den Saum bindenartig graubraun bestäubt. 19,7 mm. 1 ♂ von Accra.

Deltoidae.

Aburina n. g.

♀ Fühler dünn, borstenförmig mit kurzen stehenden Wimperhaaren dünn besetzt, $^3/_4$ so lang wie die Vorderflügel.

Palpen fast dreimal so lang wie der Kopf, horizontal vorstehend, flach seitlich zusammengedrückt. Wurzelglied sehr klein, Mittelglied sehr lang, fast noch einmal so lang als das Endglied, seitlich flach zusammengedrückt, anliegend beschuppt, auf dem Rücken lang behaart, Endglied ebenfalls seitlich zusammengedrückt, durch die Behaarung beilförmig erscheinend, die Spitze kaum aus der Behaarung hervorstehend. Augen grofs, kuglig, nackt. Ocellen klein in der Mitte des Hinterrandes der Augen, denselben nahe stehend. Die Stirnbehaarung zapfenförmig vorstehend, Scheitel anliegend behaart. Thorax mäfsig gewölbt, anliegend behaart. Hinterleib die Flügel nicht überragend, schlank, zugespitzt, anliegend beschuppt. Beine schlank, Schenkel dünn behaart, Mittelschienen mit End-, Hinterschienen auch mit Mittelspornen.

Vorderflügel breit, Vorderrand mäfsig gebogen, die Spitze scharf vorgezogen, der Saum ausgebogen, gegen den Afterwinkel abgerundet. Hinterflügel mit schwach ausgeschweiftem

Vorderrand, plötzlich vor der Spitze fast rechtwinklig abgesetztem, mäfsig gebogenem Saum und abgerundetem Afterwinkel.

Vorderflügel mit 12 Rippen und sehr kleiner Anhangzelle. Aus derselben Rippe 7 und 8 äufserst kurz gestielt, 9 aus dem letzten Dritteil von 8, 10. Rippe 11 aus der Mitte der Subcostalen. Auf den Hinterflügeln entspringen Rippe 3 und 4, 6 und 7 aus gleichem Punkt, Rippe 5 aller Flügel dicht bei 4 entspringend.

213. *Sobrina* n. sp., fig. 13.

Fühler braun, innen bis zur Mitte mit weifsen Punkten besetzt. Palpen braun, das Mittelglied an der Schneide und innen rostgelb, in der braunen Färbung stehen zerstreute weifse Pünktchen. Kopf und Thorax veilgraubraun mit dichteingemengten weifsen Schüppchen. Hinterleib oben etwas lichter graubraun, unten wie die Brust und Beine schmutzig ockergelb. Flügel veilgraubraun mit stellenweis dicht eingestreuten weifsblauen Pünktchen. Die Zeichnung der Vorderflügel besteht aus einem gebogenen vorderen Querstreif, einem spitzwinklig gebrochenen Mittelschatten, hinter demselben steht ein unregelmäfsig stark gebogener gezähnter Querstreif, welcher in Zelle 6 am weitesten saumwärts tritt und sich von da bis zum Vorderrand weit wurzelwärts zieht, in Zelle 1 b und c berührt er fast den Mittelschatten. Hinter ihm zieht ein breiter Schattenstreif, welcher in einem grofsen Fleck am Vorderrand endigt, in und an seinem äufsern Rande stehen weifsliche Punkte. Saumfleckchen weifs, Saumlinie schwarz, innen auf den Rippen unterbrochen, aufsen gelb. Nierenmakel grofs, die Ränder dicht weifsblau bestäubt, die Mitte dunkel ausgefüllt. Franzen dunkler veilbraun.

Hinterflügel mit ziemlich gerade verlaufendem, doppelten Querstreif hinter der Wurzel, und undeutlichem, saumwärts durch weifsliche Punkte begrenztem Schattenstreif im Saumfeld. Saumlinie und Franzen wie auf den Vorderflügeln, die weifsen Saumfleckchen bilden eine auf den Rippen unterbrochene weifse Linie.

Unterseite graugelb, das Saumfeld der Vorderflügel bräunlich. Alle Flügel mit 2 schmalen dunkelbraunen, einander genäherten Querstreifen durch die Mitte und mit einem graugelben Querstreif im Saumfeld. Saumlinie innen rost-, aussen weifsgelb. Franzen braun. 24,13 mm. 4 ♀ von Aburi.

Dichromia Guen.

214. ? *Banaka* Plötz Stett. Ent. Ztg. 1880 p. 301.

1 ♂ von Aburi.

Plötz ist zweifelhaft, ob diese Art zu *Dichromia* zu stellen ist. Da ich nur einen ♂ besitze, von *Orosia* Cr. aber nur ein nicht ganz gutes ♀ habe, so kann ich diese Frage nicht entscheiden; das Geäder scheint bei beiden Arten übereinzustimmen.

Geometrae.

Traina Walk.

215. *Stramineata* Wlk. Proc. Nat. Hist. S. Glasgow. vol. I. 1869. p. 372. pl. 7. f. 12. *Cabera Vulgaria* Plötz. l. c. p. 302.

2 ♀ von Aburi.

Narthecusa Wlk.

216. *Tenuiorata* Wlk. Hist. XXIV. p. 1140.

2 ♂, 1 ♀ von Aburi haben ebenfalls nur die Randzeichnung wie die Stücke von derselben Lokalität, welche Plötz vorlagen. Unter sich weichen meine Exemplare nicht ab.

Boarmia Tr.

217. *Selenaria* Schiff. (S. V.) var.: *Acaciaria* Bdv. Faun. Madag. pag. 116. Pl. 16 f. 4. (1833.) (Schlecht.) Guen. Phal. I. 255 no. 391 (1857). Walk. List. Geom. 365, 67 (1860).

1 ♀ von Aburi, bedeutend kleiner wie manche deutsche Stücke und wie ein ♀ vom Kap der guten Hoffnung. Merkwürdigerweise vergleicht Boisduval seine *Acaciaria* nicht mit *Selenaria,* sondern mit *Rhomboidaria* und der nordamerikanischen *Umbrosaria.*

218. *Separaria* n. sp.

Eine der grofsen Arten, welche ich mit keiner der europäischen und mir bekannten nordamerikanischen Arten zu vergleichen weifs.

Fühler rostgelb, bräunlich geringelt. Palpen rostgelb. Stirn unten rostbraun, oben wie der Scheitel weifs, ockergelb gemischt. Thorax ebenso gefärbt, quer über die Schulterdecken zieht ein dunkelbrauner, aus mehr oder weniger dicht zusammenstehenden Schuppen gebildeter Querstreif. Hinterleib weifs, gelblich gemischt. Beine ockergelblich. Tarsen bräunlich, gelb geringt.

Vorderflügel von zwei geschwungenen, gezackten schwarzen Querstreifen durchschnitten. Wurzelfeld hell rostgelb, mit eingemengten rostbraunen Schuppen, Mittelfeld weifs mit spärlicher rostgelber und brauner Einmischung, welche in der Mitte einen undeutlichen breiten Streif bildet. Saumfeld rostgelb, ein Vorderrand rostbraun vor der Spitze, sowie 1 b, 2 und 3 fleckartig weifs gemischt, rostbraun und dunkelbraun quergestrichelt, in Zelle 4 und 5 bildet die dunkelbraune Bestäubung einen zusammenhängenden gröfseren Fleck.

Hinterflügel rostgelb, mit rostbraunen und dunkelbraunen Querstrichelchen bedeckt. Der hintere Querstreif mäfsig geschwungen, gezackt, schwarz. An der Wurzel, innerhalb des Querstreifes von der Mitte des Flügels bis zum Innenrand und längs des Saumes weifse Färbung.

Saummonde aller Flügel schwarz. Franzen rostgelb.

Unterseite der Vorderflügel lichter rostgelb und braun gemischt, die braune Färbung tritt besonders in einem grofsen, vom Vorderrand bis auf Rippe 4 ziehenden Fleck und in einer den Flügel durchschneidenden, undeutlichen Fleckenbinde vor demselben auf. In der Flügelspitze ein viereckiger, weifslicher, fein braun gesprenkelter, scharf begrenzter Fleck. Mittelmond undeutlich. Hinterflügel ohne braune Flecken, nur braun quergestrichelt, Mittelmond grofs, scharf, dunkelbraun, Saummonde braun, den Hinterflügeln fehlend, Saumlinie gelb, auf den Hinterflügeln innen fein braun angelegt. Franzen rostgelb. 27,15 mm. 1 ♀ von Accra.

Hypopalpis Guen.

219. * *Terebraria* Guen. Maill. Réun. p. 20. pl. 23 f. 3.

1 ♀ von Accra bestimmte mir Saalmüller als mutmafslich zu dieser Art gehörend.

Hypochroma Guen.

220. * *Rhadamaria* Guen. Uran. u. Phal. IX. p. 277 (1877). Walk. List. Geom. 431,7 (1860).

2 ♀ von Aburi.

Thalassodes Guen.

221. *Delicataria* n. sp.

Fühlerschaft weifs, Kammzähne rostgelb. Palpen beingelb, Stirn lauchgrün, Scheitel weifs. Beine beingelb, die Hinterschienen in ihrer ganzen Länge durch einen anliegenden schneeweifsen Haarbusch bedeckt. Thorax und Oberseite des Hinterleibes meergrün, Unterseite weifs. Grundfarbe der Flügel meergrün, einzelne weifse Querfleckchen über die Flügel verstreut, auf der Mitte des Innenrandes der Vorderflügel steht ein gröfseres gerundetes weifses Fleckchen. Vorderrand der Vorderflügel ganz fein gelblich angelegt. Franzen grün. Mittelpunkt aller Flügel sehr fein, schwarz. Unterseite weifsgrün ohne alle Zeichnung. 16,10 mm. 1 ♂ von Aburi.

Micronia Guen.

222. * *Astheniata* Guen. l. c. X. p. 24 (1857). Walk. List. Geom. 821, 13 (1861).

2 ♀ von Aburi.

223. *Erycinaria* Guen. l. c. p. 30 (1857). Walk. List. Geom. 815, 2 (1861).

1 ♀ von Aburi.

Semiothisa Hb. (*Macaria* Curtis.)

224. * *Angolaria* Snell.

1 ♀ von Accra zeichnet sich von meinem ♀ aus dem Kaffernlande durch viel geringere Gröfse und dunklere Färbung aus.

225. *Ostentosaria* n. sp.

Fühler braun, Palpen, Kopf und Thorax rostgelb, braun gemischt. Thorax und Oberseite des Hinterleibes veilgrau, Unterseite und Brust, sowie die Beine hell ockergelb. Vorderflügel mit schwach gewelltem Saum, Hinterflügel stumpf gezähnt, Saum auf Rippe 4 etwas vorgezogen.

Grundfarbe der Flügel veilgrau, im Mittelfeld der Vorder- und am Saum der Hinterflügel gegen den Afterwinkel irisierend weifslich gemischt, so dafs die Grundfarbe als Querstriche erscheint. Hinter der Mitte aller Flügel zieht ein breites dunkelbraunes Band, in dessen äufserer Hälfte gelbe Querstriche stehen, welche sich, besonders auf den Hinterflügeln, fast zu einer Binde verdichten. Vorderflügel mit ockergelbem, braun quergestricheltem und geflecktem Vorderrand. Mittelfleck dunkelbraun, Hinterflügel mit schwarzem Mittelpunkt. Saumlinie braun. Franzen weifslich veilgrau.

Unten sind alle Flügel bis zur Mitte irisierend weifs, dicht braun quergestrichelt, dann folgt auf den Vorderflügeln ein breites dunkelbraunes Band, und hinter diesem färbt sich das Saumfeld veilbraun. Die äufsere Hälfte der Hinterflügel ist bräunlich veilgrau, von Rippe 5 zieht ein weifser unregelmäfsig breiter Querstreif hinter dem Afterwinkel in den Innenrand. Am Saum steht von Rippe 4 bis zu Rippe 2 ein breiter weifser Fleck, welcher an seinem Anfang mit dem Streif schmal querverbunden ist. In dem Fleck und Streif stehen bräunliche Querfleckchen. Mittelfleck und Punkt, Saumlinie und Franzen wie oben. 17,10 mm. 1 ♂ von Aburi.

In der Gröfse kommt diese Art grofsen Stücken der vorigen Art gleich.

226. *Fuscataria* n. sp.

Fühler braun, gelb gemischt. Palpen ockergelb und braun gemischt. Kopf, Thorax und Oberseite des Hinterleibes dunkelbraun, Unterseite, Brust und Beine ockergelb. Saum aller Flügel stumpf gezähnt, auf Rippe 4 der vorderen schwach, der hinteren stärker eckig vortretend. Grundfarbe der Flügel dunkelgraubraun. Vorderrand der Vorderflügel fein ockergelb, dunkelbraun gestrichelt und gefleckt. Hinter der Wurzel ein kurzer, abgebrochener, die Flügelränder nicht erreichender brauner Querstreif. Die beiden Querstreifen, der Mittelschatten und der Mittelfleck dunkelbraun. Der vordere Querstreif vom Vorderrand schräg saumwärts bis in die Mittelzelle ziehend, in derselben unterbrochen und dann, etwas zurückgestellt, in einem gleichmäfsigen Bogen zum Innenrand ziehend. Der hintere Querstreif in Zelle 6 winklig gebrochen, dann etwas schräg nach innen zum Innenrand ziehend, vor demselben in Zelle 1b einen kaum merklichen Bogen bildend. Der schmale

Mittelschatten ziemlich gerade ziehend, in Zelle 1b wurzelwärts schwach gebogen. Im Saumfeld ein noch mehr als die Querstreifen und der Mittelschatten verloschener brauner Wellenstreif. Hinterflügel mit ganz verloschenem braunem Mittelschatten und deutlicherem hinterem Querstreif, welcher mäfsig geschwungen durch den Flügel zieht. Wellenstreif ganz verloschen. Saumlinie aller Flügel dunkelbraun. Franzen weifslich, mit grauen Spitzen.

Unterseite heller veilbraun. Bis zur Mitte sind alle Flügel weifs quergestrichelt, welche Färbung sich in der Mitte zu einem braungemischten, auf den Vorderflügeln schmäleren Querband verdichtet. In der Spitze der Vorderflügel weifse Querstrichelchen, Vorderrand ockergelb, braun gestrichelt und gefleckt.

Hinterflügel an der Wurzel des Vorderrandes ockergelb, braun gestrichelt. Die lichte Mittelbinde saumwärts nicht scharf begrenzt, von ihr zieht zwischen Rippe 4 und dem Afterwinkel weifse fleckartige Färbung bis zum Saum. Mittelpunkte der Flügel verloschener als oben. Saumlinie und Franzen wie dort. 15,8 mm. 1 ♂ von Aburi.

227. *Largificaria* n. sp., fig. 20.

Diese Art unterscheidet sich von den vorigen durch auf Rippe 4 nicht vortretenden, auf den Vorderflügeln glatten, auf den Hinterflügeln kaum gewellten Saum. von Gumppenberg sagt, dafs er *Macaria* in zwei Gattungen, *Macaria* und *Godonela,* trenne, von welchen letztere keinen Ausschnitt der Vorderflügel, weniger geschwänzte Hinterflügel und andere Winkel besitzn. Da der erste Teil seines Systema Geometr. diese Gattungen nicht mit umfafst, so weifs ich nicht, ob diese Art zu *Godonela* zu stellen sein wird.

Fühler gelblich weifs, dicht braun gefleckt. Palpen am Rücken rostgelblich, an der Schneide gelblichweifs. Kopf rostgelb. Thorax und Hinterleib gelb, Beine gelb. Flügel gelblichweifs, dicht braun quergestrichelt. Vorderflügel mit einem verloschenen, schwach geschwungenen, ziemlich breiten bräunlichen hinteren Querstreif, einem solchen schmalen, geraden Mittelschatten und einem dunkler braunen geraden hinteren Querstreif, welcher auf den Vorderflügeln doppelt ist und hinter welchem auf allen Flügeln noch undeutlicher, nicht scharf begrenzter, teilweis fleckartiger brauner Streif zieht. Der vordere Querstreif fehlt den Hinterflügeln, der Mittelschatten ist deutlicher wie auf den Vorderflügeln. Mittelpunkt aller Flügel fein schwarz. Saumflecken undeutlich, braun. Saumlinie fein braun, Franzen gelblich weifs. Unterseite gelblich weifs, dicht graubraun und rostgelb quergestrichelt. Der hintere Querstreif auf den Vorderflügeln eine breite dunkle Binde bildend, auf den Hinterflügeln nicht breiter wie oben und weniger scharf. Ein ganz verloschener bräunlicher Bogenstreif steht auf den Hinterflügeln im Saumfeld, von dem Mittelschatten, sowie von dem

vordern Querstreif der Vorderflügel ist nichts zu sehen, ebenso fehlen die Saumflecken. Mittelpunkt, Saumlinie und Franzen wie oben. 13,8 mm. 1 ♀ von Accra.

Hyposidra Guen.

228. *Gumppenbergi* n. sp., fig. 5.

Fühlerschaft gelb, Kammzähne braun. Palpen, Kopf, Thorax, Brust und Hinterleib rostbraun, Halskragen weifsgelb mit sparsam eingestreuten braunen Schüppchen. Beine rostgelb, Tarsen bräunlich gefleckt. Wurzel- und Mittelfeld der Vorderflügel rostbraun, Saumfeld veilgrau, gegen die Flügelspitze fleckartig rostbraun gefärbt. Nach innen wird das Mittelfeld durch einen nach aufsen gestellten geraden, starken schwarzen Querstreif, nach aufsen durch einen in Zelle 5 stumpfwinklig saumwärts tretenden, dann nach innen gebogenen und ziemlich gerade in den Innenrand verlaufenden weifslichen, innen fein und verloschen angelegten Querstreif begrenzt. Ein schwarzer Fleck steht saumwärts in Zelle 4 und 5 an ihm, vor ihm zieht ein geschwungener, aus auf den Rippen stehenden schwarzen Flecken gebildeter Querstreif, Mittelfleck mondförmig, schwarz.

Hinterflügel rostbraun, das Saumfeld veilgrau angeflogen, Vorderrand gelblich. Hinter der Wurzel ein breiter, gerader schwärzlicher Streif. Mittelfleck schwarz. Der hintere Querstreif gerade, dunkelbraun, nach innen dunkler rostbraun, nach aufsen schmal weifslich angelegt. Saumlinie rostbraun, Franzen rostgelb. Einzelne schwarze Schüppchen sind über die Flügel zerstreut. Unterseite rostgelblich, veilgrau gemischt, mit eingestreuten braunen und grauen Punkten. Der vordere Querstreif auf allen Flügeln, unregelmäfsig breit, dunkelbraun, der hintere, auf den Hinterflügeln schwach geschwungen, nur durch braune Fleckchen angedeutet. Hinter ihm ein ganz verloschener gerader grauer Streif. Mittelflecken dunkelbraun. Innenrand, Flügelspitze und der gröfste Teil des Saumes der Vorderflügel veilgrau, der rostbraune Fleck der Oberseite rostgelb. Franzen rostgelb. 20,13 mm. 1 ♂ von Aburi.

Ich benenne diese Art zu Ehren meines geschätzten Freundes Freiherrn von Gumppenberg in München, dem verdienstvollen Verfasser des Systema Geometrarum.

Pitthea Walk.

229. *Continua* Walk. List. Het. II. p. 463.

1 ♂ von Aburi.

230. *Mungi* Plötz, Stett. Ent. Ztg. 1880. p. 82.

1 ♂ von Aburi.

Dewitz hat entschieden Recht, wenn er diese, sowie die verwandte, von ihm errichtete Gattung *Türckheimia* zu den Spannern stellt; trotz ihrem abweichenden Habitus weist das Geäder diesen Gattungen ihren Platz in dieser Familie an.

Zwei Spannerarten, von denen die eine nahe *Oxydia* Guen. stehen mufs, unterlasse ich zu beschreiben, da ich von beiden nur ein Weib besitze, deren Beine leider teilweis fehlen und so eine Bestimmung in Bezug auf die Gattung unmöglich machen.

Microlepidoptera.

Pyralidina.

Godara Walk.

231. **Comalis* Guen. Deltoid. p. 369 (Pionea). Led. Wien. Ent. Monatschr. VII (1863), p. 383.

1 ♀ von Accra. Guenée und Lederer nennen Ostindien und Ceylon als Vaterland.

Stemmorhages Led.

232. *Sericea* Dr. I. t. 6. f. 1. Led. l. c. p. 397. *Geom. Laterata* Fb. *Botys Thalassinalis* Bdv. Faun. Madag. pl. 16. f. 6. p. 117 (1833). *Margarodes Sericeolalis* Guen. Delt. p. 307.

Mehrere Exemplare von Aburi. Das ♀ führt kurze gelbe Haare an der Spitze des Hinterleibes, der ♂ einen dunkelbraunen Afterbusch. Die Fühler bilden ¼ ihrer Länge eine Krümmung, ähnlich wie bei ♂ vieler Phycideenarten.

Lederer kannte diese Art nicht in Natur, und da Guenée sie auch nur nach einem ♂ beschreibt, Boisduval, welcher ein ♀ abbildet, dieser eigentümlichen Fühlerbildung weder im Bild, noch in der Beschreibung Erwähnung thut, so glaubte Lederer, dafs diese Auszeichnung nur dem ♂ zukäme.

Cryptographia Led.

233. **Rogenhoferi* Led. l. c. p. 400. t. 137. 14.

Lederer beschreibt diese Art und bildet sie ab, giebt aber als Vaterland des im Wiener Zool. Hofkabinet befindlichen Exemplares fälschlich „Amerika“ an.

Mein einzelnes ♀ von Aburi stimmt genau mit Lederer's Abbildung, nur sind die Franzen nicht so hell wie in dieser.

Spilomela Guen.

234. *Podalirialis* Guen. l. c. p. 281.

1 ♀ von Aburi.

In Lederer's Zünslerarbeit ist diese Art vergessen aufzuführen.

Druckfehler.

Seite 54, Zeile 4 von unten, lies *Callosune* statt *Callusone.*
„ 59, „ 5 „ „ lies *Vespasia* statt *Vesparia.*
„ 64, „ 8 „ „ hinter *von* fehlt *Pulvina* Plötz.
„ 69, „ 8 „ oben lies, *gerader* statt *geraden.*

Register der Gattungen.

Register der Arten.

Erklärung der Tafel.

1. *Amnemopsyche Gracilis* m.
2. *Parasa Pallida* m.
3. *Euproctis Aurifrons* m.
4. *Philotherma Jacchus* m.
5. *Hyposidra Gumppenbergi* m.
6. *Pseudonotodonta Virescens* m.
7. *Macronadata Collaris* m.
8. *Automolis Syntomia* Plötz.
9. *Opsirhina Metallescens* m.
10. *Aroa Sulphurea* Plötz.
11. *Eudasychira Quinquepunctata* m.
12. *Ophisma Pudica* m.
13. *Aburina Sobrina* m.
14. *Liptena Simplicia* m.
15. *Ophisma Opulenta* m.
16. *Hesperia Ilerda* m.
17. *Gastroplakaeis Forficulatus* m.
18. *Hesperia Weiglei* Plötz.
19. *Lycoselene Lunata* m.
20. *Semiothisa Largificaria* m.
21. *Liptena Mnestra* m.
22. *Anabathra Una* m.
23. *Panacra Saalmülleri* m.
24. *Protoparce Weiglei* m.



Möschler del.

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DAS WACHSTUM DER ZELLMEMBRAN.

HABILITATIONSSCHRIFT

DER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT DER KGL. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT ZU WÜRZBURG

ZUR ERLANGUNG DER VENIA LEGENDI

ÜBERREICHT VON

FRITZ NOLL, DR. PHIL.

AUS FRANKFURT AM MAIN.

MIT EINER TAFEL.

SEINER HOCHGEBOREN

DEM

HERRN KARL AUGUST GRAFEN BOSE, DR. h. c.

DEM HOCHHERZIGEN FÖRDERER BIOLOGISCHER FORSCHUNG

GEWIDMET

IN DANKBARKEIT UND VEREHRUNG

VOM VERFASSER.

Experimentelle Untersuchungen

über

das Wachstum der Zellmembran.

Von

Dr. Fritz Noll.

(Mit einer Tafel.)

Während die aus unorganisirter Materie gebildeten und eines „Wachstums" fähigen Körper von gesetzmäfsigen Formen, nämlich die Krystalle, durch Anlagerung neuer Substanzteile auf ihre Oberfläche sich vergröfsern, ist bei organisirten lebenden Körpern ein Wachstum durch Einlagerung neuer Substanz zwischen die schon vorhandenen Substanzteilchen möglich, und in der That weit verbreitet.

Die Undurchdringbarkeit der Materie bringt es aber mit sich, dafs dieses Wachstum durch „Intussusception" bei den letztgenannten Körpern doch schliefslich wieder auf „Apposition" beruht, sobald man nämlich die kleinsten Bausteine derselben in Betracht zieht. Bei diesen kann schliefslich nur eine Aneinanderlagerung, sei es von Atomen (bei chemischen Veränderungen), sei es von Molecülen oder Molecülcomplexen stattfinden. Ein Wachstum durch Intussusception werden daher nur gröfsere Einheiten besitzen können, während dasselbe bei den, diese Einheiten zusammensetzenden Teilen niederer Ordnung an irgend einer Grenze notwendig durch Apposition ersetzt werden mufs. So würde man von einem Baume als Ganzes sagen, er wachse durch Intussusception, auch wenn seine einzelnen Zellen ausschliefslich durch Apposition sich vergröfsern würden.

Es kommt also, wie man sieht, bei der Frage, ob Intussusceptionswachstum oder Appositionswachstum, zunächst auf eine genaue Normierung der zu betrachtenden Einheit an.

Die Einheit, welche in den nachfolgenden Untersuchungen in Betracht gezogen werden soll, ist die Membran der pflanzlichen Zelle. Für dieselbe sind nach den eben gegebenen

einleitenden Bemerkungen beiderlei Wachstumsweisen möglich, und wir finden in der Geschichte der Botanik auch beide Anschauungen vertreten. Es ist dabei von Interesse, zu sehen, wie die beiden auf jene Wachstumsmodi gegründeten Theorieen sich aber nicht etwa gleichzeitig und gleichmächtig gegenüberstanden, sondern wie beide ihre Jahre gehabt haben, wo sie fast alleinherrschend die jeweilige Anschauung bestimmten.

Schon bald nach der Entdeckung der Zelle und nach Beginn pflanzenhistologischer Untersuchungen fiel der geschichte Bau besonders dicker Membranen auf. Die Schichten, welche, dem Umfange der Zelle parallel laufend, geradezu in einander geschachtelt erscheinen, führten die ersten unbefangenen Beobachter auf den nächstliegenden Gedanken, dafs diese Schichten nach einander entstanden seien und einander aufgelagert worden seien. Besonders klar finden wir das ausgesprochen von den Histologen aus der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts. Meyen, besonders aber Schleiden, v. Mohl, Unger und Schacht fassen die Auflagerung als von innen her entstanden auf. Mulder und Harting nahmen aufserdem noch eine Bildung neuer Schichten auf der Aufsenseite der primären Zellwand an. Th. Hartig schliefslich leugnete die Apposition von innen her und gab nur eine solche von aufsen her zu. So verschieden aber auch diese Meinungen im Einzelnen sind — darin stimmen sie alle überein, dafs sie ausschliefslich Appositionswachstum voraussetzen. Von Pringsheim[1]) und Crüger[2]) wurde dann auf die Entstehung der Zellwandverdickung aus dem Protoplasma der Zelle hingewiesen. Pringsheim nahm eine directe Umbildung der Hautschicht des Protoplasmas in Zellwand an, und Crüger beobachtete an Zellen mit spiraliger Wandverdickung, dafs die Sculpturen derselben von dem Protoplasma vorgebildet wurden und aus diesem (aus „Protoplasmaströmchen“) hervorgingen. Auch Nägeli, dessen geistvolle spätere Ausführungen die Appositionstheorie einmal ganz in Vergessenheit bringen sollten, steht in seinen früheren Aufsätzen noch vollständig auf dem Boden der alten Lehre.

Es ist vielleicht von Interesse, die Ansicht dieses Autors hier wiederzugeben, wie er sie in den Aufsätzen über *Caulerpa prolifera*[3]) und über „Zellenkerne, Zellenbildung und Zellenwachstum bei den Pflanzen“[4]) so klar ausgesprochen hat. *Caulerpa prolifera*, deren Anatomie

---

1) Untersuchungen über den Bau und die Bildung der Pflanzenzelle. Berlin 1854.

2) Westindische Fragmente. VI. Zur Entwicklungsgeschichte der Zellenwand. Bot. Ztg. 1855, Nr. 35 und Nr. 36.

3) Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik von Schleiden und Nägeli. Zürich 1844. Erstes Heft, pag. 134.

4) l. c. Erstes Heft 1844 und Drittes und Viertes (!) Heft 1846 pag. 22.

und Wachstum in dem erstgenannten Aufsatze eingehend geschildert wird, ist es ja gerade, welche später für die Theorie der Intussusception bei Membranen ins Vordertreffen gestellt und die dann noch später von den Anfechtern dieser Theorie als schneidige Gegenwaffe benutzt wurde. (Es möge vorausgeschickt werden, dafs Nägeli die dicke Zellmembran der *Caulerpa,* welche eine starke Cuticula entwickelt, damals so auffasste, dafs sie aus der ursprünglichen Membran bestehe, der innen die Verdickungsschichten, aufsen die ausgeschiedene „Extracellularsubstanz“ aufgelagert sei. Dabei hielt er die Trennungslinie zwischen Membran und Cuticula für die ursprüugliche Zellmembran). Er sagt pag. 136: „Die innere Haut wird durch die von innen abgelagerten Verdickungsschichten gebildet.“ Von den Zellstoffbalken dieser Pflanze sagt er, dafs ihr Wachsen in die Dicke „höchst wahrscheinlich als Schichtenablagerug stattfindet, da die zuweilen sichtbare concentrische Streifung eine lamellenartige Structur nachweist“ (pag. 146). In dem zweiten Nägeli'schen Aufsatze finden wir dieselbe Anschauung von der Apposition vertreten: „Die Verdickung der Zellwandungen geschieht bekanntermafsen durch Anlagerung neuer Schichten. Diese neuen Schichten werden zwischen der Zellwandung und der Schleimschicht (d. i. Protoplasma) erzeugt. Dieses Factum (!) gestattet keine andre Erklärung als die, dafs die Schleimschicht (oder der Inhalt durch die Schleimschicht) organische stickstofflose Molecüle ausscheidet, welche die neue Verdickungsschicht bilden“ (pag. 52, Heft III u. VI).

Das Flächenwachstum der Membran wird merkwürdigerweise von den genannten Autoren nur sehr wenig beachtet; nur ganz flüchtig wird seiner Erwähnung gethan. Schacht begnügt sich in seinem „Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse“ vom Jahre 1865 mit dem kurzen Hinweis: „Mit dem Gröfserwerden der Zelle selbst ist natürlich auch ein Wachstum ihrer Membran verbunden; dieselbe wächst mit der Zelle wahrscheinlich durch Ausdehnung“ (pag. 20). Nägeli unterscheidet bei dem Wachstum des Caulerpa-Rhizomes Orte der Neubildung von Membran und Orte der Ausdehnung. Es bleibt dabei aber unentschieden, ob das Wort „Ausdehnung“ in aktivem oder in passivem Sinne gebraucht wird,[1]) doch scheint Nägeli mit der Bemerkung, dafs die Membran durch allseitiges Wachstum sich dehne,[2]) an eine Ausdehnung im aktiven Sinne zu denken. Die Art und Weise einer solchen aktiven Ausdehnung findet sich aber nirgends näher präcisirt. Wir hören nur, dafs beim allseitigen Wachstum, welches sowohl auf die Zellenbildung als auf das

1) l. c. Heft I, pag. 143.

2) l. c. Heft III und IV, pag, 86.

Spitzenwachstum folgt, eine Ausdehnung und Verdickung der neugebildeten Membran stattfindet,[1]) wodurch das „allseitige Wachstum“ ebensowenig wie die Ausdehnung in ihren Grunderscheinungen klarer werden. Nägeli spricht aber a. a. O. auch von einem Wachstum der Membran durch „Ernährung“ und davon, dafs sich die Membran soweit „ihre Entstehung sich allmälig in das Wachstum umändere, wie jeder andere Organismus verhalte“.[2]) Es scheint diesem Autor demnach doch schon eine dunkle Vorstellung des Intussusceptionsvorganges damals vorzuschweben, wie ihn als Erster wohl Schwann ausgesprochen und auf osmotische Vorgänge in der Membran zurückgeführt hat.

Im Grofsen und Ganzen war man aber, wie aus allem Mitgetheilten zu ersehen ist, damals und bis gegen das Ende der Fünfziger Jahre nicht weit entfernt von dem Standpunkte, den die wiederbelebte Appositionstheorie heutigen Tages etwa einnimmt.

Da erschien im Jahre 1858 das in wahrem Sinne des Wortes Epoche machende Werk Nägeli's über die Stärkekörner.[3]) Die Wirkung dieses, Genialität und Gründlichkeit verbindenden Werkes ist bekannt: Die Appositionstheorie wurde von den Botanikern als ein Irrtum ohne weiteres aufgegeben und die Intussusceptionslehre beherrschte von da an die Geister. — Es könnte auf den ersten Blick wunderbar erscheinen, dafs ein einziges Werk gegenüber den Resultaten jahrelanger Forschungen diesen Bann so vollständig bewirken konnte. Wägt man aber dieses Buch gegen alles früher Geschriebene geistig ab, so erscheint nichts natürlicher, als sein enormer Einflufs auf die Botaniker jener Zeit. Erschloss doch Nägeli seiner Wissenschaft unter anderem eine neue Welt, die der Molekularmechanik organisirter Körper, eine Mechanik, deren Gesetze mathematisch und aus den äusseren Erscheinungen abgeleitet, auf die allgemeinste Eigenschaft jeder Materie, die Attraktion und Repulsion zurückgeführt wurden, und wobei doch die Eigenart der Substanz der Lebewesen gegenüber toten, anorganischen Massen, so glücklich wiedergegeben war. Bedenkt man die erfolgreiche Fundamentirung der Physik und Chemie durch die atomistische Molekulartheorie, wie sie von Dalton, Mariotte, Gay-Lussac, Avogadro und anderen zu Anfang dieses Jahrhunderts vorgenommen wurde, so versteht man die offene Aufnahme, die eine gediegene Arbeit fand, welche für die organischen Wissenschaften dasfelbe

---

1) l. c. Heft III und IV, pag. 87.

2 l. c. pag. 85.

3) Physiologische Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer. 2. Heft von C. Nägeli. Die Stärkekörner. Zürich 1858. (623 Seiten 4⁰ mit 16 Tafeln.)

verhiess. Mit der neuerschlossenen Einsicht in den Molekularbau organisirter Gebilde hatte aber Nägeli, gestützt auf Beobachtungen an Stärkekörnern, die Intussusceptionstheorie aufs Engste verflochten und dies ist wohl der Hauptgrund, dafs sich dieselbe so gründlich und allgemein Eingang zu verschaffen wufste. Es geschah dies in dem Mafse, dafs selbst die objektiven Beobachtungen, welche Nägeli zur Beseitigung der Appositionstheorie geführt hatten, als ganz selbstverständlich und über jeden Zweifel erhaben betrachtet wurden. Die Dienste, welche die Intussusceptionstheorie für die Erklärung des bislang nicht recht erklärten Flächenwachstums und des sogenannten centrifugalen Dickenwachstums leistete; der Umstand, dafs sie nichts unerklärt liefs, legte auch den prinzipiellen Gegnern dieser Theorie, welche für diese Erscheinungen aber keine Erklärung abgeben konnten, Schweigen auf.

Mit der Vervollkommnung der Mikroskope und bei der vermehrten und gründlicher betriebenen anatomischen Forschung wurden jedoch bald Einzelheiten bekannt, die sich mit der Intusfusceptionstheorie nicht gut in Einklang bringen liefsen, wenigstens neben der Verdickung durch Einlagerung noch eine solche durch Anlagerung höchst wahrscheinlich machten. Es sei hier nur z. B. auf die Untersuchungen von Pfitzer[1]) über den Einschlufs von frei entstandenen Krystallen in die Zellhaut hingewiesen. Diese Krystalle konnten nur durch apponirte Zellhautschichten eingeschlossen sein; doch lag hier immer die Möglichkeit eines, zu abnormen Bildungen führenden Reizes seitens des Krystalls vor. — Im Prinzip ähnliche Beobachtungen wurden auch in neuerer Zeit noch von Strasburger und Klebs mitgetheilt. So fand Strasburger,[2]) dafs manchmal Protoplasmateile zwischen die Membranschichten der *Caulerpa* gerathen, während Klebs[3]) die Ueberlagerung von Eisenpartikelchen, die zwischen Protoplasma und Membran ausgeschieden worden waren, durch Membran beschrieb.

Weiterhin machte Dippel[4]) darauf aufmerksam, dafs der Schichtenverlauf an den Balkenansätzen von *Caulerpa*, der seitens Nägeli als ein Beweis für die Intussusception angeführt worden war, von letzterem Autor nicht richtig erkannt worden war, sondern geradezu dasjenige Bild zeigte, das Nägeli und Schwendener für den Fall, dafs Appositionswachstum stattfände, construirt hatten. Wenn sich nun auch Nägeli, wohl auf Grund seiner schon im Jahre 1844

---

1) Pfitzer. Über die Einlagerung von Kalkoxalat-Krystallen in die pflanzliche Zellhaut. Flora 1872.

2) Strasburger. Über den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena 1882. pag. 5.

3) Klebs. Über die Organisation der Gallerte bei einigen Algen und Flagellatten. Unters. a. d. Bot. Institut i. Tübingen. II. Bd. 2. Heft. 1886.

4) Dippel. Die neuere Theorie über die feinere Structur der Zellhülle, betrachtet an der Hand der Thatsachen. Abhandlungen der Senckenbg. Naturf. Gesellschaft. X. Bd. 1876. pag. 181.

veröffentlichten Beobachtungen an *Caulerpa* in einem speziellen Punkte versehen hatte, so war aus dem Dippel'schen Hinweis doch nur das zu erkennen, dafs die Apposition mit Unrecht ganz ausgeschlossen worden war. Ein thatsächliches Vorliegen derselben war damit aber noch nicht erwiesen, denn gerade so gut wie in einem regelmäfsig geschichteten Stärkekorn war auch hier ausschliefsliches Wachstum durch Einlagerung möglich. Es waren durch die Befunde Dippel's nur wieder beide Möglichkeiten gegeben.

Hauptsächlich mit der Anführung des Beispieles der Caulerpa-Balken hatte Nägeli aber auf den Verlauf der Schichten und auf die Folgerungen aufmerksam gemacht, die derselbe eventuell für die Entstehungsgeschichte derselben an die Hand geben kann und hatte damit eine gröfsere Anzahl von Untersuchungen hervorgerufen, welche ergaben, dafs der Schichtenverlauf in allen Fällen recht gut mit Apposition in Einklang zu bringen sei. Die absolute Herrschaft der Einlagerungstheorie begann zweifelhaft zu werden, zumal sie auch durch die Untersuchungen von de Bary über die Bildung des Exosporiums an lebenden Peronosporeen [1]), von Schmitz [2]) und Strasburger [3]) das Privileg verlor, welches sie für die Erklärung der centrifugalen Wandverdickungen und des Flächenwachstums besafs. Es stellte sich heraus, dafs auch diese Erscheinungen durch Apposition (mit passiver Dehnung) erreicht werden können, ja, dafs der Schichtenverlauf, vor allem aber die Entwickelungsgeschichte in vielen Fällen mit der Annahme der Apposition vortrefflich harmoniren.

In der Botanischen Zeitung von 1881 [4]) zog zudem Schimper die Schlüsse in Zweifel, welche Nägeli aus seinen Beobachtungen an Stärkekörnern gezogen hatte und erklärte sich auf Grund genauer entwickelungsgeschichtlicher Beobachtungen für das Appositionswachstum jener Gebilde. Er suchte dabei darzuthun, dafs Nägeli Stärkekörner entwickelungsgeschichtlich verglichen hätte, die entwickelungsgeschichtlich nicht zusammengehörten. Während Schmitz neben der Apposition — die er in Form dünner, aus Protoplasma hervorgegangener Lamellen annimmt — ein Wachstum durch Intussusception nicht ausschliefsen will, spricht sich Strasburger dahin aus, dafs einzig und allein Appositionswachstum bei den Membranen und Stärkekörnern vorliege, dafs alle zu beobachtenden Erscheinungen daraus und aus Quellungen oder chemischen Veränderungen der abgelagerten

---

1) de Bary. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. IV. 1881. pag. 63.

2) Schmitz. Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Bericht vom 6. Dez. 1880.

3) l. c.

4) Schimper. Bot. Ztg. 1881 No. 12—14. Erwiderung Nägeli's in No. 40, 41.

Schichten ableitbar seien. Zu dem von Schmitz und hauptsächlich von Strasburger beigebrachten reichen Beobachtungsmaterial sind dann noch weitere Thatsachen und Argumente seitens anderer Forscher wie Pfeffer,[1]) Schenck,[2]) Klebs[3]) u. a. hinzugefügt worden, welche sich der Tendenz jener anreihen.

Umgekehrt ist Wille in neuerer Zeit auf Grund von Untersuchungen: „Über die Entwickelungsgeschichte der Pollenkörner der Angiospermen und das Wachstum der Membranen durch Intussusception“ für die letztere eingetreten.

Der heutige Standpunkt der Streitfrage ist dadurch charakterisirt, dafs die beiden Theorieen, welche eine nach der anderen einmal unbeschränkte Anerkennung genossen haben, sich im Kampfe um die Zukunft gegenüber stehen. Dabei läfst es sich nicht läugnen, dass immer mehr Thatsachen zu Gunsten der Anlagerungstheorie bekannt werden, während sich die Einlagerungstheorie mehr in der Defensive befindet und sich hauptsächlich dadurch hält, dafs sie immer auch in den Fällen noch anwendbar erscheint, in denen die Appositionstheorie ihre wichtigsten Stützen sucht, nämlich in denen mit deutlichem Verlauf der Schichten. Die Deutung desselben ist, wie gesagt, in verschiedener Weise möglich und es fragt sich nur, welches der von der Natur in einem gegebenen normalen Falle thatsächlich eingeschlagene Weg ist.

Rein theoretisch ist diese Frage vorläufig kaum zu lösen, sie kann nur entwickelungsgeschichtlich an der lebenden und wachsenden Zelle oder aber experimental-physiologisch an demselben Material beantwortet werden. Den ersten Schritt zur exakten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung machte in neuerer Zeit Schmitz,[4]) welcher Forscher durch Fixirung und Färbung zwischen dem Protoplasma und der fertigen Zellwand dünne Lamellen fand, die ihren Reaktionen nach Übergangsstadien zwischen Protoplasma und Cellulose repräsentirten. Schmitz schlofs daraus auf die Anlagerung dünner Celluloselamellen, welche durch Metamorphose von Protoplasma-Lamellen entständen. Die angewandte Methode schliefst natürlich ein fortgesetztes Beobachten der Entwickelung an ein und derselben Zelle aus. Fortdauernde Beobachtungen an der lebenden Zelle, die klare und unzweideutige Aufklärung geben sollten, werden aber wegen der Feinheit dieser Dinge vorläufig noch gröfsere Schwierigkeiten bieten. Die Metamorphose der Protoplasmalamelle dürfte ohne Färbe- und Fixirungs-

---

1) Pfeffer. Pflanzenphysiologie.

2) Schenck, H. Untersuchungen über die Bildung von centrifugalen Wandverdickungen an Pflanzenhaaren und Epidermen. Bonn 1884.

3) Klebs. l. c.

4) l. c.

mittel schwer festzustellen sein. Der einfachere Weg ist unter den gegebenen Verhältnissen jedenfalls der experimental-physiologische, den ich deshalb einmal zu verfolgen versuchte.

Ich ging dabei von folgender Grundlage aus: Die Anatomen[1]) fanden bekanntlich vor Jahren, dafs nach der Fütterung von Krapp an Thiere der Zuwachs an Knochensubstanz sich durch rote Färbung auszeichnete, während die zu Beginn des Versuches vorhandene Knochensubstanz farblos geblieben war. Es war dadurch ein Mittel an die Hand gegeben, die Neubildungen auf den ersten Blick von den älteren Teilen zu unterscheiden.

Nachdem in den letzten Jahren durch Brandt[2]) und Certes[3]) für niedere tierische Zellen, durch Pfeffer[4]) für Pflanzenzellen der wichtige Umstand bekannt geworden war, dafs das lebende Protoplasma gewisse Anilinfarbstoffe durchläfst und sogar in gröfserer Menge im Innern der Zelle aufspeichert, war die Möglichkeit in Aussicht gestellt, die Grundidee jener Knochenwachstumsversuche auf die Membran der Pflanzenzelle oder die Stärkekörner zu übertragen. Es war damit die Möglichkeit vorauszusehen, dafs der aufgenommene Farbstoff in die neugebildeten Stärke- oder Celluloseteile mit übergehe; wahrscheinlich war die Sache ja nicht, aber eine vorherige Überlegung hätte die Rotfärbung der neuen Knochensubstanz mittels Krapp doch ebenso unwahrscheinlich erscheinen lassen. Es mufste eben einmal der Versuch mit möglichst vielen und verschiedenen Pflanzen und mit möglichst vielen und verschiedenen Farbstoffen gemacht werden. Es wurden zu diesem Zwecke Wasserpflanzen und Phanerogamenwurzeln in verdünnte Farblösungen gebracht und nach genügender Farbspeicherung günstigen Ernährugsverhältnissen ausgesetzt. Das Versuchsresultat war bezüglich des erwünschten Resultates jedoch in allen Fällen ein negatives; weder die Membran noch die Stärke zeigte sich gefärbt. — Wäre eine Färbung erfolgt, so hätte man aus der Farbverteilung wahrscheinlich auf Apposition oder Intussusception schliefsen können, wobei besonders im Falle der Apposition die Verhältnisse klar gelegen hätten.

---

1) Duhamel, Mém. de l'Acad. de Paris 1742 u. 43.

2) Brandt, Biologisches Centralblatt 1881, Bd. I, beobachtete Bismarckbraunfärbung von Protozoen, Hämatoxylinfärbung von lebendigen Amöben und Sonnentierchen.

3) Certes (Zoologischer Anzeiger 1881) teilte mit, dafs lebende weifse Blutkörperchen sich mit Cyanin färben.

4) Pfeffer, Vorläufige Mitteilungen über Stoffaufnahme, Bot. Ztg. 1886, Nr. 6. In dem, mir leider erst nach Ausführung dieser Untersuchungen zur Hand gekommenen ausführlichen Anfsatze: Über Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen (Unters. Bot. Inst. Tübingen, III. Bd. Heft 2) teilt Pf. in einer Anmerkung mit, dafs er Berliner Blau in die Zellhaut einlagerte, dafs sich die Membran aber nicht vollständig färbte und sich so die Hoffnung nicht realisierte, auf diese Weise ein Mittel zu erhalten, das den Vorgang des Dickenwachstums der Zellwände in unzweifelhafter Weise zu entscheiden gestattet hätte.

Nach diesen vergeblichen Versuchen, die ich hier aber kurz erwähnt haben möchte, um Collegen etwaige Bemühungen in dieser Richtung zu ersparen, versuchte ich es, den entgegengesetzten Weg einzuschlagen, nämlich die zu Beginn des Experimentes vorhandene Membran an der lebenden Pflanze deutlich durch Färbung kenntlich zu machen. Auch so war ja eine Beantwortung der gestellten Frage seitens der Pflanze selbst zu erwarten. Findet nämlich das Wachstum einer gefärbten Membran durch Intussusception statt, so mufs dieselbe in ihrem ganzen Umfange gefärbt bleiben; der Farbenton wird mit der Verdickung oder der Verlängerung nur blasser werden müssen, und zwar um so mehr an den Stellen, wo das stärkste Wachstum sich einstellt. Ein Wachstum durch Apposition mufs sich ebenso unverkennbar durch Auflagerung völlig ungefärbter Schichten auf die gefärbten zu erkennen geben.

Im Frühjahr und Sommer 1886 stellte ich zunächst Versuche mit Holz, Sklerenchym und Hartbast an, deren Zellmembranen sich sowohl durch starke Verdickung, als durch reichliche Aufnahme von Farbstoffen auszeichnen. Zu den Versuchen wurden Pflanzen gewählt, welche sich leicht durch Stecklinge fortpflanzen lassen. Von diesen wurden zu Beginn des Sommers Zweige unter Wasser abgeschnitten und dann kürzere oder längere Zeit in Farbstofflösungen gestellt, bis der Holzkörper und etwa vorhandene Hartbast- und Sklerenchymelemente deutlich gefärbt waren. Es wurde dann unter Wasser einige Millimeter oberhalb der ersten Schnittfläche eine neue hergestellt und die Zweige als Stecklinge in Nährlösung oder damit befeuchteten Sand eingepflanzt. Die dazu verwandten Pflanzen, Pappel, Weide, Oleander, Fuchsia, Pelargonium und Epheu lieferten aber mit Methylenblau, Methylgrün, Methylviolett, Fuchsin, Eosin, Bismarckbraun, Hoffmannsviolett, Cyanin, Chrysoidin, Ponceau-Rot und einigen Naphtalinfarben, auch Campecheholzextract, Safranin, Trapäolin und anderen Färbemitteln bislang keine brauchbaren Resultate, indem einerseits die Pflanzen eingingen, andrerseits die Farbstoffe sich nicht als haltbar erwiesen. Diese Versuche mit Laubhölzern gedenke ich mit einigen Abänderungen aber wieder aufzunehmen.

Als ich im vorigen Winter dann auf der Zoologischen Station zu Neapel während einiger Monate Gelegenheit hatte, die Flora des Golfes zu studieren, und mir ein reiches Material von Siphoneen zur Verfügung stand, deren einzige und ziemlich dicke Zellwand leicht zugänglich ist, nahm ich die Färbeversuche wieder auf. Caulerpen (prolifera), Derbesien und Bryopsisarten wurden mit seewasserlöslichen mir zur Verfügung stehenden Farbstoffen (darunter Congo-Rot) gefärbt und in reinem Seewasser weiter cultivirt. Das Resultat war aber in allen Fällen das, dafs sich die lebendig gebliebenen Pflanzen rasch entfärbten, während Pflanzen, welche den Farbstoff behalten hatten (wie z. B. immer das Methylviolett) sich als abgestorben erwiesen.

Da die Membran gegenüber wasserlöslichen Farbstoffen an der lebenden Pflanze offenbar kein starkes Zurückhaltungsvermögen besitzt, so wurde die Fortsetzung dieser Versuchsreihe aufgegeben und der Versuch gemacht, die Membran mit einem unlöslichen Farbstoff zu imprägniren. Es ist das natürlich nur so möglich, dafs dieser Farbstoff aus löslichen Bestandteilen in der Membran selbst erst erzeugt wird. In der animalischen Physiologie wird zu ähnlichen Zwecken schon längere Zeit das Berliner Blau angewandt,[1]) welches man aus Lösungen von Ferrocyankalium und von Eisenoxydsalz bei saurer Reaktion des Substrates entwickelt. Auch bei Pflanzen ist es in neuerer Zeit neben einer grofsen Anzahl andrer, aus Lösungen erzeugter Niederschläge von Klebs[2]) angewandt worden, um in der Gallertscheide gewisser Süfswasser-Algen eingelagert und zum Studium der feineren Organisation jener Gallerte mitbenutzt zu werden. Die ersten Vorversuche, ob sich auch die Zellwände zur Einlagerung von Berliner Blau eignen würden, ergaben gleich positive Resultate, so dafs sofort zur exacteren Versuchsanstellung geschritten werden konnte.

Zunächst war die Methode noch genauer hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit zu prüfen und waren vor allem folgende Fragen zu beantworten:

1. Hat die Färbung mit Berliner Blau keinen schädlichen Einflufs auf das Leben der Pflanze und auf die normale Thätigkeit des Protoplasmas?
2. Trifft die Färbung die ganze Dicke der Membran und ist sie eine gleichmäfsige?
3. Bleibt die Färbung selbst längere Zeit zu den gewünschten Beobachtungen erhalten?
4. Verursacht die Färbung nicht die Veränderung wesentlicher Eigenschaften der Membran selbst?

Die Methode des Färbens.

Was zunächst die Methode des Färbens betrifft, so ist man bei der Darstellung des Berliner Blau auf das Ferrocyankalium und ein Eisenoxydsalz hingewiesen. Operirt man dagegen mit Turnbulls Blau, welcher Farbstoff zu den nachfolgenden Versuchen ebenfalls verwandt wurde, so ist wie bekannt Ferricyankalium und ein Eisenoxydulsalz zu verwenden. Zur Herstellung des Berliner Blaues diente Eisenchlorid in sehr verdünnter Lösung, zur Darstellung des letztgenannten Blaues milchsaures Eisenoxydul. Um bei der Färbung rationell vorzugehen, suchte ich zunächst Anhaltspunkte bezüglich der Wirkung der einzelnen Salz-

---

1) Cl. Bernard erzeugte dasselbe in tierischen Geweben durch getrennte Injektion der beiden zur Bildung nötigen Bestandteile. Leçons sur les propriétés physiologiques etc. II. 1859.

2) l. c.

lösungen auf die Pflanze zu gewinnen. Die Pflanzen des Meeres gewähren nun schon insofern einen besonderen Vortheil, als sie schon an einen hohen Gehalt des umgebenden Mediums an mineralischen Bestandteilen gewöhnt resp. darauf angewiesen sind. — Dem Seewasser, in welchem Caulerpen, Derbesien und Bryopsis gehalten wurden, wurde tropfenweise eine Lösung von Ferrocyankalium in Süfswasser zugesetzt, welcher dasselbe spez. Gewicht, wie dem Meereswasser gegeben worden war, so dafs damit keine eigentliche Verdünnung verknüpft war. Auch wurde durch diesen Zusatz der isotonische Wert des Seewassers für die Versuchspflanzen augenscheinlich nicht belangreich verändert. Letztere wurden bei allmähligem Zusatz der Blutlaugensalzlösung mikroskopisch beobachtet und ertrugen einen hohen Prozentgehalt derselben (bis 40%)[1]) einige Zeit sehr wohl. Anders wirkt die Lösung von Eisenchlorid ein, welche schon in geringer Concentration das Absterben der Pflanze nach kurzer Zeit bewirkt. Es entsprang aus dieser Beobachtung also die Forderung, die Berührung des lebenden Protoplasmas mit freiem Eisenchlorid möglichst zu vermeiden, d. h. immer mit einem Überschufs von dem wenig schädlichen Ferrocyankalium zu arbeiten, und dadurch den Zutritt freien Eisenchlorids unmöglich zu machen. Das Nebenprodukt der Umsetzung bei der Bildung des Berliner Blaus, welches ja auch noch in Betracht zu ziehen ist, besteht aus Chlorkalium, das sich bei der geringen Quantität seines Auftretens auch unschädlich erwies.

Zur Färbung wurden demgemäfs verwandt zwei Lösungen, deren erste aus 1 Teil Seewasser und 2 Teilen Süfswasser bestand, welchem letzteren Ferrocyankalium bis zum Salzgehalt des Meerwassers zugesetzt wurde. Die zweite Lösung bestand aus 2 Teilen Seewasser und 1 Teil Süfswasser, welchem letzteren einige Tropfen Eisenchlorid bis zu schwacher Gelbfärbung zugesetzt worden waren. Die Eisenchloridlösung zersetzt sich mit Seewasser nach kurzer Zeit und mufs deshalb vor jedesmaligem Gebrauch neu hergestellt werden. Zur Färbung mit Turnbulls Blau wurden entsprechende Lösungen von Ferrocyankalium und milchsaurem Eisenoxydul verwandt. Im Laufe der Untersuchungen wurde der Färbung mit Berliner Blau der Vorzug gegeben, da das Eisenchlorid in der Membran, wie es scheint, rascher vordringt.

Die zu färbenden Pflanzen, welche eine r e i n e O b e r f l ä c h e besitzen müssen, wurden aus dem Seewasser in die Ferrocyankaliumlösung gebracht (eine bis einige Sekunden), dann durch ein Gefäfs mit reinem Seewasser rasch durchgezogen, um die äufserlich anhaftende Blutlaugensalzlösung zu entfernen und dann einen Moment in die Eisenlösung eingetaucht (½ bis

1) Volumprozente Ferrocyankaliumlösung (also 60% Seewasser).

2 Sec.), um nach abermaligem Durchziehen durch Seewasser nochmals eine Sekunde in Ferrocyankaliumlösung gebracht und danach in reinem Seewasser weiter kultivirt zu werden. Das Versuchsobjekt zeigt nach einmaliger Anwendung dieses Verfahrens eine blafs blaue Färbung, die durch vorsichtige Wiederholung aber erheblich gesteigert werden kann. Es ist selbstverständlich, dafs man sich mit der geringsten eben schon brauchbaren Intensität begnügt.

Einflufs der Färbung auf die Lebensthätigkeit der Pflanze.

Um Aufschlufs über die Einwirkung des Färbeverfahrens und des eingelagerten Farbstoffes auf die Lebensthätigkeit der Pflanze zu erlangen, eine Einwirkung, welche vielleicht Anlafs zu pathologischen Vorgängen geben könnte, wurde eine strenge Kontrolle der Versuchspflanzen vor und nach der Färbung vorgenommen. Dieselbe bezog sich auf die Geschwindigkeit des Wachstums, auf die Protoplasmaströmungen und die Wuchsform. Eine Ausdehnung der Kontrolle auf die Assimilationsthätigkeit führte zu keinen sicheren Anhaltspunkten. Die Wachstumsgeschwindigkeit wurde so festgestellt, dafs die Pflanzen auf Glasplättchen festgehalten wurden, die mit einer Skala von halben Millimetern versehen waren.[1]) Diese Platten wurden dicht an den Scheiben des Aquariums aufgestellt, so dafs Skala und Pflanzenspitze mit der Lupe betrachtet werden konnten. Einige Tage vor der Färbung wurde mit vierstündlichen resp. sechstündlichen Aufzeichnungen begonnen, wobei die auf zehntel Millimeter abgeschätzten Zuwachse, ein deutliches Bild der Wachstumsintensität lieferten. Die genau bezeichneten Pflanzen wurden dann nach ihrer Färbung abermals vor der Skala beobachtet und nur diejenigen zu weiteren Beobachtungen verwandt, welche bei mehrtägiger Kontrolle annähernd oder ganz gleichmäfsig weiter wuchsen; alle anderen wurden durch neue Versuchsobjekte ersetzt.

Wurden die Glasplättchen mit der Pflanze in flache Schälchen mit Seewasser gelegt[2]) und unters Mikroskop gebracht, so konnte die Geschwindigkeit der Protoplasmaströmungen an bestimmten Orten mit Hilfe des Zeichenapparates festgestellt und vor und nach der Färbung verglichen werden, wobei natürlich auf möglichste Übereinstimmung der Temperatur

1) Diese Skalentäfelchen stellte ich durch Überziehen von Glasplatten mit einer dünnen Schicht sog. Negativlackes her, in welche mittels spitzer Nadel parallele Linien von genanntem Abstand eingeritzt wurden. Da der Lacküberzug in Seewasser milchweifs wird, so wird die eingeritzte Skala sehr scharf und deutlich sichtbar.

2) Es ist anzurathen, die Schalen dabei unter Seewasser zu tauchen, so dafs die Pflänzchen nicht lange mit der Luft in direkte Berührung kommen. Es scheint dies immer mit gewissen Störungen verknüpft zu sein, die sich besonders in Gestalt von Trennungslinien in der Membran bei weiterem Wachsen geltend machen können.

und sonstiger, die Protoplasmabewegung beeinflussender Nebenumstände gesehen wurde. Es zeigte sich, dafs die normal weiter wachsenden Pflänzchen eine im Mittel sich gleich gebliebene Geschwindigkeit der Protoplasmabewegung beibehalten hatten. Die Überwachung der Wuchsform richtete sich besonders darauf, zu sehen, ob die normalen Proportionen nach der Färbung beibehalten wurden, ob die neugebildeten Teile nicht dicker und nicht schmächtiger, nicht länger und nicht kürzer waren, als bei ungefärbten Objekten. Der Umstand, dafs die dem freien Meere enthobenen und im Aquarium unter veränderten Ernährungsverhältnissen kultivirten Pflanzen mehr oder minder grofse Abweichungen im Habitus von den frei gewachsenen aufweisen, macht natürlich die Vergleichung der gefärbten Objekte mit besonderen, unter den gleichen äufseren Verhältnissen kultivirten Kontrollexemplaren notwendig. Bei dem Vergleich mit diesen stellte es sich heraus, dafs durch vorsichtige Färbung keine wahrnehmbare Störung auf die Gestaltungsvorgänge der Pflanzen zu erkennen ist.

Wird die Membran ganz, und dabei gleichmäfsig gefärbt?

Die mikroskopische Untersuchung der, gleich nach vollendeter Färbung in Spiritus von 70 % eingesetzten Pflanzen zeigte, dafs die ganze Membran einschliefslich des inneren „Grenzhäutchens“ Farbstoff in sich eingelagert hatte. Die mit dicker Membran versehene *Caulerpa* (bei welcher in der Regel auch die längste der angewandten Färbezeit zugelassen wurde), war darin von den dünnwandigen Derbesia- und Bryopsis-Arten nicht zu unterscheiden, soweit die jüngeren noch nicht enorm verdickten Regionen der Membran in Betracht kamen. Der Farbstoff zeigte sich völlig homogen in der Membran vertheilt, auch mit starken Immersionssystemen waren keine Körnchen oder auch nur körnige Strukturen zu entdecken. Es mufs deshalb wohl eine lösliche oder vielmehr gelöste Modifikation des Farbstoffs hier vorliegen, ein Umstand, welcher für die gleichmäfsige Verteilung desselben in der Membran sehr vorteilhaft ist.[1]) Wir werden sogleich sehen, wie es kommt, dafs damit das Berliner Blau doch nicht die Nachteile verbindet, welche die löslichen Anilinfarbstoffe von der Experimentaluntersuchung ausgeschlossen hatten.

---

1) Das Berliner Blau tritt gewöhnlich in Gestalt eines flockigen Niederschlags auf. In der tierischen Histologie und Physiologie wird aber schon längere Zeit auch ein lösliches Berliner Blau angewandt, zu dessen Darstellung Brücke eine genaue Vorschrift gab. Herr Dr. P. Mayer in Neapel stellt es so dar, dafs er zur Fällung einen kleinen Überschufs von Ferrocyankalium benutzt und den so gewonnenen Niederschlag auf dem Filter mit destillirtem Wasser auswäscht. Nach einiger Zeit läuft durch das Filter die blaue Lösung, von der nicht bekannt ist, ob sie eine physikalische oder chemische Modifikation der niedergeschlagenen Verbindung ist.

Die Färbung zeigte zwei scharf geschiedene Nüancen; die nicht cuticularisirten Schichten waren hellblau, die Cuticularschichten dunkler blau gefärbt. Innerhalb dieser gesonderten Gebiete war aber die Färbung eine gleichmäfsige. Eine Ausnahme von dieser Regel liefs sich jedoch dann zuweilen beobachten, wenn zwei Schichten der Verdickungsmasse durch eine scharfe breite Trennungslinie von einander abgesetzt waren; dann war meist die innere etwas schwächer gefärbt als die äufsere, eine Thatsache, die für die Beurtheilung der Versuchsergebnisse natürlich wichtig ist.

Bleibt die Färbung der Membran erhalten?

Der Umstand, dafs das Berliner Blau in der Membran augenscheinlich in irgend einer löslichen Modifikation auftritt, mufste die Befürchtung erwecken, dafs es schliefslich wie jeder andre angewandte lösliche Farbstoff aus der Membran auswandern würde und zu den Wachstumsversuchen deshalb auch unbrauchbar sei. Der Verlauf des Experiments zeigte aber, dafs von dieser Seite nichts zu befürchten war, er wies jedoch auf eine andre Schwierigkeit hin, die sich erst nachträglich herausstellte. Hat man nämlich Bryopsis, Derbesien oder Caulerpen, auch andre Siphoneen, Florideen etc. schön blau gefärbt und setzt sie in reines Seewasser zurück, so findet man schon nach einer Stunde, dafs die Farbe viel blafser geworden ist und nach einigen Stunden oder gar einem Tage ist auch jede Spur der blauen Färbung verschwunden; die Pflanze hat ihr normal grünes Aussehen wieder erlangt. Anfangs führte ich dieses Verhalten auf eine thatsächliche Auslaugung der blauen Lösung zurück, aber schon die Beobachtung, dafs eine verhältnifsmäfsig kleine Wassermenge von sich entfärbenden Pflanzen nicht den Schein einer blauen Färbung annimmt — wie es bei Methylenblaufärbung z. B. der Fall ist — deutete auf eine andre Ursache des Verschwindens hin. Das Berliner Blau mufste sich zersetzt haben, es mufste in eine farblose oder fast farblose Verbindung umgewandelt worden sein. Bei Berliner Blau hat man dann immer zunächst an die Zerlegung zu denken, welche Alkalien unter Bildung von Eisenoxydhydrat oder Eisenoxydulhydrat und unter Rückbildung von Ferrocyankalium bewirken.[1]) Da nun lebendes Protoplasma allgemein alkalische Reaktion zeigt, so lag eine derartige Umwandlung des Farbstoffes zu einer kaum gefärbten Eisenverbindung am nächsten. Die Beobachtung, dafs Pflänzchen, welche beim Färben durch irgend eine Unvorsichtigkeit gelitten hatten, sich viel langsamer entfärbten, als solche, welche

---

1) Die theoretische Formel fordert Eisenoxydhydrat, in der Membran scheint aber, vielleicht unter dem Einflufs des Seewassers, das farblose Eisenoxydulhydrat zu entstehen. Erwärmt man blau gefärbte Membranen in Süfswasser mit Kalilauge, dann werden dieselben gelblich gefärbt durch das entstehende Oxydhydrat. Möglicher Weise kommt die Entfärbung auch durch anderweitige Einwirkung des Protoplasmas zu stand.

nicht gelitten hatten, war dieser Annahme günstig. Wenn nun an Stelle des Berliner Blaus das unlösliche Eisenoxydulhydrat in der Membran festgebannt war, so mufste es gelingen, dasselbe bei Beendigung des Wachstumsversuches wieder in Berliner Blau zurückzuführen und so an Ort und Stelle wieder sichtbar zu machen. Es mufste zu einem Salze gelöst, im Momente der Lösung aber auch an Ort und Stelle niedergeschlagen werden, um seine Diffusion als Lösung zu verhindern. Ich versuchte dies zu erreichen, indem ich die entfärbten Objekte (oder Schnitte davon) in eine, mit chemisch reiner, vor allem aber eisenfreier Salzsäure angesäuerte Ferrocyankaliumlösung einlegte, oder aber erst in Ferrocyankalium, dann in Salzsäure brachte. Der Erfolg ergab die Richtigkeit der Prämisse: Die ursprünglich gefärbt gewesenen Membranteile nahmen fast momentan ihre blaue Färbung wieder an. Nicht vorher gefärbte Membranen, welche der Kontrolle halber auch so behandelt wurden, blieben farblos.

Die zeitweise Entfärbung der Versuchsobjekte ist daher für die Brauchbarkeit der Methode kein wesentliches Hindernis, dieselbe bietet im Gegenteil ein willkommenes Merkmal, um Pflanzen, welche beim Färben irgendwie geschädigt worden waren, von denen zu sondern, welche intakt aus dem Färbeprozess hervorgegangen waren.

Bei Anwendung von Turnbull's Blau ist der Sachverhalt ähnlich. Zur Regenerirung des Farbstoffes verwendet man eine angesäuerte Lösung von Ferricyankalium.

Soweit erwies sich also, bei praktischer Ausschaltung aller zweifelhafter Versuchsobjekte, die Färbemethode brauchbar. Es stand aber noch einer der wichtigsten Punkte zur Entscheidung aus in der Frage:

Verursacht die Färbung keine wesentlichen Veränderungen in den Eigenschaften der Membran?

Mit der Einführung des Farbstoffes in die Membran wird in dieselbe ein fremder Bestandteil gebracht, den die Membran normaler Weise nicht enthält; es mufste deshalb festgestellt werden, inwieweit derselbe die normalen Eigenschaften beeinflufst. Es steht wohl jetzt allgemein fest, dafs die Membran der Pflanzenzelle nicht als etwas Lebendiges angesehen werden darf, wie das vor Zeiten einmal geschah, sondern dafs der Träger der Lebenserscheinungen lediglich das Protoplasma ist. Man kann daher nicht von lebendiger und toter Membran sprechen und deshalb auch nicht behaupten, die Membran sei durch die Färbung abgestorben, wie etwa ein Infusorium bei der Aufnahme von Methylviolett abstirbt. Die Membran ist als ein irgendwie gebildetes Ausscheidungsprodukt eine leblose Hülle. Aber auch in einer solchen

können äufsere Eingriffe, welche nicht gerade direkt zerstörend wirken, doch gewisse pathologische Veränderungen hervorrufen und zwar auf doppelte Art. Einmal ist es denkbar, dafs durch die Einführung des fremden Bestandteiles die Molekularstruktur in äufserlich kaum bemerkbarer, aber doch tiefgreifender Weise gestört wird; weiterhin vermag aber ein fremder Bestandteil auch die Wechselwirkungen, welche zwischen Membran und Protoplasma unzweifelhaft stattfinden[1]) zu verändern, beziehnngsweise zu hemmen. Beides ist nicht leicht zu konstatieren, sobald es sich um die feineren, unseren Wahrnehmungen schwer zugänglichen Vorgänge handelt. Nur die gröberen, allerdings auf jenen feinsten Strukturverhältnifsen mit beruhenden Veränderungen lassen sich ohne weiteres beobachten. Der ganzen Frage, inwieweit die Membran pathologisch verändert ist, läfst sich daher nur so beikommen, dafs man ihre physikalischen Eigenschaften — Dehnbarkeit, Elastizität, Quellbarkeit, Verhalten gegen Farbstoffe, polarisirtes Licht und Lösungsmittel mit den betreffenden Eigenschaften normaler Membranen vergleicht, andrerseits aber das Verhalten der Membran zu der Lebensthätigkeit des Protoplasmas (und umgekehrt) wohl als sicherstes Auskunftsmittel in Betracht zieht.

Die Erfahrung von Klebs,[2]) dafs Einlagerung von Berliner Blau in die Gallertschicht von Süfswasseralgen die Desorganisation der Gallerte nach sich zieht, legte den Gedanken nahe, dafs die Färbung auch auf die Membran nachteilig einwirken würde. Da nun Gleichgewichtsstörungen in der Molekularstruktur meist mit einer Volumveränderung quellbarer Körper zusammengehen, so wurden zunächst Messungen nach dieser Richtung vorgenommen und zwar an verschiedenen Bryopsis- und Derbesia-Arten.

Die Durchsichtigkeit derselben gestattet, die Dicke der Zellmembran an der lebenden Pflanze genau festzustellen und mittels Zeichenapparates an einer bestimmten Stelle zu messen. (Eine Bestimmung der wahren Dicke ist nicht nötig, da es nur auf relative Gröfsen ankommt). Die betreffende Stelle der ausgewachsenen Zellmembran wurde 3 Tage vor dem Färben, dann unmittelbar vor dem Färben, unmittelbar nach dem Färben und 8 Tage nach demselben auf diese Art gemessen. Es zeigte sich unter 27 darauf hin geprüften Membranen nur bei dreien eine geringe Volumvergröfserung nach dem Färben. Bei allen anderen hatte die Einführung des Eisens keine Volumänderung im Gefolge.

Die Vergleichung der Dehnbarkeit und Elastizität wurde durch die Beobachtung der Ausdehnung und Zusammenziehung bewerkstelligt, welche Derbesia- und Bryopsis-Membranen

1) Ein Einflufs des Protoplasmas auf die Membran geht aus dem schnellen Zerfall isolirter Membranen hervor, der umgekehrte wird hauptsächlich von der Durchläfsigkeit der Membran abhängen.

2) l. c.

in gefärbtem und ungefärbtem Zustande zeigten. Die zu untersuchenden Stücke wurden an zwei Punkten festgeklemmt und mittels angehängter Gewichtchen gedehnt. Je zwei gleiche Pflanzenteile von derselben ungefähren Membranstärke wurden nebeneinander vor Glasplatten mit Skala aufgehängt und die Strecke von 1 oder 1½ Centimetern der Dehnung unterworfen. Bei Pflänzchen mit ungleicher Membrandicke wurde diese mit in Berechnung gezogen. Es zeigte sich bei einer grossen Reihe von Versuchen im Mittel kein Unterschied in der Dehnbarkeit und Elasticität zwischen nicht zu stark gefärbten und ungefärbten Membranen. (Es möge hier nebenbei bemerkt werden, dafs die Dehnbarkeit der Siphoneenmembran eine sehr hohe ist.) Die vergleichenden Messungen wurden vorgenommen sofort nach der Färbung und später, als das Berliner Blau schon in die farblose Eisenverbindung verwandelt war, aber ohne dafs sich ein Unterschied zeigte. — Die Dehnbarkeit der Cellulose ist aber in Bezug auf ihr Wachstum (man denke an die Abhängigkeit defselben vom Turgor) eine der wichtigsten Eigenschaften. Die Intussusceptionstheorie hat seit den Sachs' und de Vries'schen bekannten Ausführungen in hervorragender Weise damit gerechnet und auch die Appositionstheorie zieht dieselbe beim Flächenwachstum sehr ins Spiel. Der verschwindende Einflufs der Eiseneinlagerung auf diese Eigenschaft ist demnach entschieden bemerkenswert für die Beurteilung der Versuchsresultate.

Die Vergleichung der Färbung, welche die Membranen in Farbstofflösungen annahmen, geschah in folgender einfachen Weise: Es wurden je drei Sprosse einer Spezies zugleich unter dem Mikroskop beobachtet. Dieselben wurden möglichst gleich alt und gleich stark gewählt; der eine wurde von ungefärbtem Material entnommen, der zweite von eben gefärbtem, der dritte von bereits entfärbtem. Die Farbstofflösung flofs allmählich zu, so dafs neben der Intensität auch die Geschwindigkeit der Färbung zur Beobachtung gelangte. Zwischen den Sprossen 1 und 3 waren bei Anwendung aller mir zu Gebot stehenden Farbstoffe keine Unterschiede weder in der Geschwindigkeit noch in der Intensität der Färbung zu erkennen. Die blau gefärbten ergaben Mischfarben von Blau mit dem zugesetzten Farbstoff, bei Fuchsinfärbung z. B. also Violett. Auf Zusatz von Kali zu solchen violetten Schläuchen wurde das Blau zerstört und es trat dieselbe Rotfärbung hervor wie in den anderen Sprossen. Bei Anwendung saurer Tinktionsmittel wie Essigsäure-Methylgrün wurden die Farbentöne in der eisenhaltigen Membran andre, mit einem Stich in's Blaue, der sich aber aus der teilweisen Regenerirung des Blaues leicht erklärt.

Auch die Quellungserscheinungen, wie solche mit Kalilauge, Schwefelsäure oder Chlorzinkjod eingeleitet wurden, boten keine durchgängigen Unterschiede zwischen nicht impräg-

nirten und imprägnirten Membranen dar. Im polarisirten Licht verhalten sich schwach gefärbte und ungefärbte Membranen auch ganz gleich.

Der gröfste Wert bei der Beurteilung der hier behandelten Frage wurde auf das Verhalten der gefärbten resp. der entfärbten Membranen (die im Folgenden aber immer kurz als „gefärbte“ angeführt seien) im Leben gelegt. — Verhält sich die gefärbte Membran dem Protoplasma gegenüber wie eine normale ungefärbte; sind beide gegenüber dem lebenden Zelleninhalte gleichwertig oder nicht? Auch diese Frage mufste dahin beantwortet werden, dafs sich beide in ihrem diesbezüglichen Verhalten und Schicksal, soweit es zu beobachten ist, nicht unterscheiden. Ich schliefse das zunächst daraus, dafs das Protoplasma in den ausgewachsenen Teilen der Pflanze, wo es nur mit gefärbter alter Membran in Berührung ist, vollkommen lebenskräftig bleibt und dafs es dort nicht etwa eine neue Membran um sich bildet, wozu es doch fähig ist. Eine derartige Neubildung tritt nämlich in der That dann ein, wenn das Protoplasma von der Zellwand losgetrennt wird oder wenn sich Fremdkörper wie abgestorbene Protoplasmaschichten auf die Membran legen. Das Protoplasma bleibt aber der gefärbten Membran dicht anliegend in normalem Zustande. Der Austausch des Stoffwechsels mufs durch die Membran demnach ungehindert vor sich gehen und dieselbe wird nicht wie ein reizausübender Fremdkörper behandelt.

Andrerseits ist in der Einwirkung des Protoplasmas auf die Beschaffenheit der Membran keine Veränderung zu bemerken. Eine nicht unter dem Einflufs, unter dem „Schutze“ lebenden Protoplasmas stehende Zellhaut ist, wie bereits erwähnt, sehr bald der Zerstörung und der Verwesung preisgegeben; sie wird mürbe, zerfällt in Bruchstücke und verwest schliefslich. Die vorsichtig gefärbten Membranen wurden aber in allen beobachteten Fällen wie die normalen vom Protoplasma erhalten. Unter ihnen bildeten sich hin und da adventive Vegetationspunkte, welche ganz normal aussehende Seitensprosse erzeugten.

Auch diejenigen Prozesse, welche die ursprünglich aus reiner Cellulose bestehende Zellhülle später in Holz, Cuticula oder andre Substanzen umwandeln, gingen bei der gefärbten Membran vor sich, soviel sich aus den Reaktionen entnehmen läfst. — Es ist eine allgemeine Erscheinung, dafs die Zellhaut auf der an die Aufsenwelt grenzenden Seite eine chemisch-physikalische Veränderung erfährt, die unter dem Namen Cuticularisirung zusammengefafst wird. An den Stellen, wo die junge Membran noch eine dünne Lamelle bildet, ist diese Cuticula gewöhnlich auch viel dünner als später, wenn die Dicke der Zellhaut erheblich zugenommen hat. Es ist das besonders leicht an Längsschnitten durch die Rhizomspitzen von *Caulerpa* zu sehen. Die der Cuticula zunächst liegenden Membran-

schichten müssen also nach und nach auch cuticularisirt werden. Darin liegt aber eine, an das Leben der Pflanze geknüpfte Veränderung von Membranschichten vor, von der leicht festzustellen ist, ob sie an der gefärbten Membran auch stattfindet. Es wurden Längsschnitte von einer *Caulerpa*, die vor einiger Zeit gefärbt worden war, zu diesem Behufe angefertigt, die blaue Färbung wieder hergestellt und die Cuticularschicht mit Schwefelsäure isolirt. Die Cuticula hatte an diesen Schnitten die mittlere normale Dicke erreicht, es war zu sehen, dafs nicht die Cuticula selbst durch Intussusception stärker geworden war, sondern dafs heller gefärbte Membranschichten darunter ebenfalls in Cuticula umgewandelt worden waren. Die gefärbte Membran macht also augenscheinlich die gleiche Wandlung durch wie die ungefärbte, sei es nun, dafs diese Wandlung durch chemische Umsetzung oder durch blose Imprägnirung mit einem, aus dem Protoplasma dort eingewanderten Stoff sich vollzieht.

Die hier kurz mitgeteilten Voruntersuchungen zeigen, dafs die vorsichtig und nicht zu stark gefärbten Membranen in ihrem wesentlichen Verhalten nicht von den ungefärbten normalen Membranen abweichen, dafs man es also wagen kann, die genannte Färbemethode zur Untersuchung des Wachstums der Membranen zu benutzen, ohne befürchten zu müssen, künstlich erzeugte Ergebnisse an Stelle der normal sich abspielenden Vorgänge zu erhalten. Aber trotzdem mufs bei der Beurteilung der Versuchsresultate immer berücksichtigt werden, dafs in die Versuchsobjekte ein fremdes Element eingeführt worden ist. Findet das Wachstum der Zellhaut bei den genannten Algen in der That ausschliefslich durch Apposition statt, woran ich nach meinen Erfahrungen nicht im geringsten zweifle, dann sinkt überhaupt der störende Faktor, welcher durch den experimentellen Eingriff verursacht worden ist, auf Null herab. Aber auch in Anbetracht eines eventuellen Intussusceptionsvorganges ist dem Umstande, dafs nach der Färbung in der Membran ein mineralischer Bestandteil lagert, kein allzugrofses Gewicht beizulegen. Fast alle Membranen ohne Ausnahme enthalten anorganische Bestandteile in gröfserer oder geringerer Menge und es ist dabei gewifs nicht anzunehmen, dafs dieselben auf das normale Wachstum einen störenden Einflufs ausüben. Nur von den jüngsten Membranen im Ur- und Folgemeristem erhielt man bislang keine Aschenskelette, während die im stärksten Wachsen begriffenen Zellhäute von mineralischen Bestandteilen immer schon imprägnirt sind. Will man aber trotzdem noch den Einwurf erheben, ein Intussusceptionswachstum sei durch die Eiseneinlagerung künstlich unmöglich gemacht worden, so genüge dem gegenüber der vorläufige kurze Hinweis, dafs durch genaue Messungen[1]) an normal

1) Dieselben werden weiter unten ausführlicher mitgeteilt werden.

wachsenden und ungefärbten Derbesia- und Bryopsis-Membranen sich feststellen läfst, dafs die ganze Verdickung nur durch Auflagerung geschieht, dafs Intussusceptionswachstum in der That dabei unbeteiligt ist. Die durch Färbung erhaltenen genetischen Bilder stimmen aufserdem so gut mit allem, was man an der gesunden ungefärbten Pflanze beobachten kann, überein, dafs man jede Andeutung eines pathologischen Vorganges umsonst sucht.

Auf dem Gebiete der Experimental-Physiologie ist ja eine ganze Reihe von Erfahrungen nur durch mehr oder minder gewaltsame Eingriffe zu erlangen. Diese Erfahrungen dürfen demgemäfs nur mit gewissen Vorbehalten auf die normalen Lebensvorgänge übertragen werden. Man wird solche Eingriffe aber trotzdem vornehmen, wenn man davon die Annäherung an eine sachgemäfse Auffassung erwarten kann, wie ich es nach den mitgeteilten Vorversuchen von der Färbungsmethode überzeugt bin.

Versuchsergebnisse.

Die in Folgendem mitgeteilten Ergebnisse beziehen sich, wo nichts anderes bemerkt ist, ausnahmslos auf Pflanzen, welche durch das Färben keinen nachweisbaren Schaden erlitten hatten. Neben den Erscheinungen an gefärbten Objekten werden auch noch solche an normal gewachsenen und lokal geätzten Pflanzen mitgeteilt werden, um das Gemeinsame der Vorgänge, wie sich dafselbe im Appositionswachstum ausspricht, darzuthun.

Die Rhizomspitzen gesunder und kräftig wachsender Exemplare der *Caulerpa prolifera Lam.* waren im Dezember etwa zwei Centimeter weit gefärbt worden. Bei vier dieser Pflanzen zeigte das Wachstum darauf hin nicht die geringste Störung, bei dreien war es etwas, aber nur wenig verlangsamt. Die blaue Färbung war bei allen schon nach 3—6 Stunden nicht mehr zu erkennen, ein Zeichen, dafs das Protoplasma nicht oder kaum gelitten hatte. Nachdem die Pflanzen in verschiedenen, mit Seesand beschickten Behältern, deren Wasser durch kleine Zuflüsse in kaum nennenswerter Bewegung erhalten wurde, während 37 Tagen weiter gewachsen waren, wurden sie herausgenommen und in 70% Alkohol zunächst vom Chlorophyll entfärbt. Dann wurde das Berliner Blau in saurer Ferrocyankaliumlösung wieder hergestellt, was fast momentan geschehen war.

Die Pflanzen hatten nach den täglichen Aufzeichnungen während ihrer Kultur ihre Rhizome in verschiedener Weise, alle aber ziemlich erheblich verlängert, dabei neue Blattsprosse auf der Oberseite, junge Wurzeln auf der Unterseite erzeugt. Alle diese Zuwachse zeichneten sich nun auf das Ueberraschendste durch ihre Farbe gegenüber den älteren Membranteilen aus, sie waren alle weifs, während die ursprünglich vorhandenen Verzweigungen soweit sie nicht weiter gewachsen waren wie das

Rhizom eine blaue Färbung besafsen. An der Rhizomaxe wurde an zwei Exemplaren die blaue Farbe nach der Spitze zu schwächer, dann setzte sie mit scharfer, aber sonst nicht weiter ausgezeichneter Grenze gegen die weifse Membran der Spitze ab (Fig. 2). An den anderen vier Versuchspflanzen waren ebenfalls alle Neubildungen weifs hervorgetreten, nur war der Übergang nach der Rhizomspitze hin durch Risse charakterisirt, welche einzelne Schollen von blauer Farbe begrenzten, die ziemlich regellos angeordnet, auf der helleren Unterlage hafteten. (Fig. 1 u. 1a). Die ursprüngliche vorhandene gefärbte Membran war da also in Stücke gesprengt worden und diese durch die Flächenvergröfserung der darunter liegenden neuen Membran auseinander gerückt worden; dies um so weiter, je näher sie dem Vegetationspunkte waren. Besonders lehrreich waren die adventiv entstandenen Blatt- und Wurzelauswüchse, indem dieselben vollkommen farblos aus dem intensiv blau gefärbten Rhizom hervorbrachen. Die Membran war von denselben gesprengt, und zwar von dem jungen Sprofs wie von einer stumpfen Nadel durchbohrt worden. Die ausgezackten Wundränder waren der jugendlichen Aussprossung dicht angelegt. Nach diesen Ergebnissen war an ein Spitzenwachstum durch Intussusception, besonders bei Bildung der neuen Sprosse gar nicht zu denken. Die alte Membran war bei der Anlage derselben nicht aktiv gewachsen, sondern war gesprengt worden, die Membran des jungen Sprosses aber wurde aus ganz neuem Material aufgebaut. Diese Erscheinung war so frappant, dafs ich zunächst doch eine Veränderung in den Eigenschaften der Membran seitens des eingelagerten Farbstoffes vermutete, und defshalb normal im freien Meer gewachsene Pflanzen (denen man bei oberflächlicher Betrachtung kein „Eruptionswachstum" anmerkt) genauer daraufhin betrachtete. Da war denn zu sehen, dafs auch hier die, eine Strecke weit vom Vegetationspunkt auftretenden Auszweigungen, wie sie bei *Caulerpa prolifera* ziemlich häufig beobachtet werden, alle die alte Membran in der gleichen Weise durchbrechen, wie es so deutlich bei den gefärbten Exemplaren zu sehen ist. Besonders läfst sich dies schon mit einer guten Lupe an solchen Pflanzen sehen, deren Membran mit einer Decke kleiner Florideen-Krusten bedeckt ist. Der junge Sprofs kommt dann mit glatter reiner Haut aus der aufgerissenen roten alten hervor. Das geschilderte Durchbrechen der Membran konnte ganz regelmäfsig an den dem freien Meere direkt entnommenen Pflanzen festgestellt werden, es liegt also darin bei den gefärbten Pflanzen keine Ausnahme vor.

Auch das Spitzenwachstum der Rhizome [1]) und der weiter gewachsenen Wurzeln und Blattstiele ist mit einer ähnlichen Durchbrechung der Membran am Vegetationspunkt seitens der

1) Vergleiche was später über Derbesia gesagt wird.

fortwachsenden Spitze selbst verbunden. Das Spitzenwachstum stellt sich also als ein kontinuirliches Hervorbrechen aus einer bestimmten Stelle der jungen Membran mit Sprengung derselben durch die jüngsten Schichten dar.[1]) Der Prozefs ist ganz analog dem Ausbrechen junger Adventivsprosse an irgend einer Stelle der alten Membran, nur dafs dieser Vorgang beim Spitzenwachstum kontinuirlich stattfindet und bei der jungen geschmeidigen Membran leichter und in andrer Form von statten geht, so dafs er nicht die groben Merkmale des gewaltsamen Aktes hinterläfst.[2])

Ginge das Spitzenwachstum durch annähernd gleichmäfsig verteilte Intussusception, durch ein selbständiges Wachstum der Membran vor sich, so würden sich natürlich total andre Entwicklungsbilder dargeboten haben. Zwischen weifser und blauer Membran hätten allmählige Übergänge auftreten müssen, in Wirklichkeit war aber die Grenze zwischen gefärbter und ungefärbter Substanz haarscharf gezogen. Der Farbenton wurde nach der Spitze hin blasser, weil dort die Membran am meisten gedehnt und mit ungefärbter Materie unterlagert worden war, wie sich auf Querschnitten zeigte. An den Rhizomen mit schollenartig gesprengten Schichten war noch zu bemerken, dafs die ursprünglich als uncuticularisirte Membran gefärbten und defshalb schwächer blau gewordenen Schichten stellenweise weiter gedehnt worden waren, als die Cuticularschicht, dafs sie aber nach ihrem Übergehen auf die Peripherie des Rhizoms wie die echte Cuticula von Schwefelsäure nicht mehr aufgelöst wurden.

Zur mikroskopischen Untersuchung der Membranen wurden die Versuchspflanzen in Paraffin eingebettet. Es geschah dies in der Weise, dafs dieselben zunächst in 70% Alkohol kamen, der allmählich durch höher prozentigen, zuletzt durch absoluten ersetzt wurde. Nach längerem Verweilen in diesem letzteren wurden die Rhizomspitzen in einen Glascylinder gebracht, der etwa zur Hälfte mit Chloroform gefüllt war, auf welches nachträglich eine Schicht absoluten Alkohols vorsichtig aufgegossen war, so dafs sich beide Flüssigkeiten nicht vermischten, sondern durch eine scharfe Grenze von einander getrennt waren. In dem Alkohol sinken die Pflanzenteile rasch bis zur Oberfläche des Chloroforms herab und sinken in diesem

---

1) Vergleiche was weiter unten über Derbesia gesagt wird.

2) Der Vorgang des Spitzenwachstums erinnert sehr lebhaft, wie man sieht, an das Wachstum der künstlichen Zellen von Ferrocyankupfer. Dafselbe findet sich sehr anschaulich beschrieben in Sachs' Lehrbuch der Botanik 1874, pag. 645 und wurde von Sachs unter dem bezeichnenden Ausdruck „Wachstum durch Eruption“ geschildert. Auch das Spitzenwachstum der angeführten Algen kann zweckmäfsig als ein „Eruptionswachstum“ bezeichnet werden.

dann ganz allmählich in dem Grade ein, als der Alkohol vom Chloroform darin verdrängt wird. Die Siphoneen sinken verhältnismäfsig rasch unter, weil sie durch Zellwände nicht gekammert sind, und den Austausch der beiden Flüssigkeiten leicht gestatten. Andere, zellige Pflanzen brauchen Tage zu diesem Wechsel, der sich bei den Siphoneen in 12—24 Stunden vollzogen hat. Sind die Objekte auf dem Boden des Glascylinders angekommen, von Chloroform ganz durchdrungen und aufgehellt, dann hebt man den Alkohol oben ab und setzt noch reines Chloroform zu, in dem man nach und nach mehr und mehr Paraffin auflöst. Dem Chloroform gibt man dann Gelegenheit langsam zu verdunsten, bis die Masse bei Zimmertemperatur ziemlich erstarrt ist. Dann erwärmt man langsam über dem Wasserbad, bis alles Chloroform verdampft ist und die Pflanzenteile in reinem geschmolzenem Paraffin liegen, von dem sie dann vollständig durchdrungen sind, ohne eine Schrumpfung zu zeigen. Um die Objekte zum Schneiden in der richtigen Lage in passende Paraffinstücke zu bringen, giefst man zunächst kleine Paraffinblöcke, wie sie sich zum Einklemmen in das Mikrotom am besten eignen. In diesen kann man dann die Objekte in jeder gewünschten Lage fixiren, wenn man mit einem erhitzten starken Drahte die Paraffinmasse in der Richtung, die man dem Objekt darin zu geben wünscht, verflüssigt und letzteres dann einschiebt. (Beim Eintragen der Objekte in Kästchen mit geschmolzenem Paraffin hat man es nie so sicher in der Hand, denselben eine bestimmte Richtung zum erstarrten Block zu geben.) Mittels eines Jung'schen Mikrotoms wurden dann Serienschnitte von $^1/_{75}$ mm Dicke angefertigt und in richtiger Reihenfolge auf Objektträgern fixirt. Das Fixiren geschah mittelst Eiweifs, in der Weise, wie es P. Mayer[1]) in Neapel empfohlen hat. Nach Erwärmen der Objektträger auf 60—70°, wobei das Eiweifs coagulirt, (und in wässerigen Flüssigkeiten etc. unlöslich wird) das Paraffin aber abschmilzt, werden die anhängenden Reste des letzteren in Terpentinöl aufgelöst, das Terpentin durch absoluten Alkohol verdrängt, dieser durch 90%, dann 70% Alkohol ersetzt und die Objektträger mit den fixirten Serien dann in destillirtes Wasser gebracht: Die 60 bis 100 Schnitte können dann wie ein einziger behandelt, eventuell gefärbt und eingeschlossen werden. Die Berliner-Blau-Färbung der Schnitte, welche sehr empfindlich ist und bei der langen Procedur meist leidet, wurde regelmäfsig in angesäuerter Blutlaugensalz-Lösung noch einmal aufgefrischt.

Die Querschnitte und Längsschnitte der in ihrem Äufseren schon beschriebenen Caulerpa-Rhizome boten sehr instruktive Bilder dar, da die Membran stark an Dicke zugenommen

1) Mitteilungen der Zoolog. Station in Neapel. Bd. IV. pag. 521. (50 ccm Eiweifs, 50 ccm Glycerin, 1 gr. salycilsaures Natron in dünner Schicht auf den Objectträger aufgestrichen).

hatte, und zwar durch Auflagerung neuer farbloser Membranschichten auf der Innenseite der gefärbten (Fig. 3). Die Grenze zwischen beiden war auch hier haarscharf gezogen, die gefärbten Schichten waren gleichmäfsig blau, die ungefärbten gleichmäfsig farblos. Beide stiefsen eng an einander, ohne durch eine Linie von anderem Lichtbrechungsvermögen getrennt zu sein; sie waren vollständig „verschweifst", wie man die innige Adhäsion am passendsten bezeichnen könnte. Es ist deshalb von Bedeutung, dafs die Schichten scharf von einander geschieden sind, ohne jedoch eine breite Contour zwischen sich zu zeigen, weil das eben einen innigen Anschlufs alter und neuer Membranschichten beweist. Bei der Membranverdickung, die unter Störung des normalen Verlaufes vor sich geht, auch bei einer längeren Unterbrechung des Dickenwachstums fand ich nämlich deutliche dunkle Trennungslinien zwischen den Bildungen älteren und jüngeren Datums ganz gewöhnlich vor.

Die Sachlage weist hier so entschieden auf ein Wachstum durch Apposition hin, dafs unter Hinweis auf die Ausführungen auf Seite 109 und die Figg. 3, 4, 5, 6 u. 9 jede weitere Erörterung überflüfsig erscheint.

Besonders deutlich war der Schichtenverlauf an den Ansatzstellen der „Fasern" zu sehen. Nägeli hatte bekanntlich in seinem Aufsatze über *Caulerpa prolifera*[1]) die Art und Weise des Faseransatzes an die äufsere Membran so dargestellt, dafs dieselben in gleichmäfsiger Dicke die Schichten der Membran durchsetzen sollten. Er sagt darüber: — „und eine genaue Untersuchung lehrt, dafs sie mit fast gleicher Dicke die gallertartigen Verdickungsschichten durchsetzen, bis an die innere Fläche der Extracellularsubstanz[2]), also bis zur primären Zellmembran. Die Verdickungsschichten lehnen sich ringsum so an die Faser an, dafs sie sich nach innen biegen. Die Biegungsstellen liegen entweder unmittelbar an der Faser, oder etwas von derselben entfernt. — Die primäre Zellmembran ist an der Stelle, wo die Faser ihr angeheftet ist, ebenfalls nach einwärts gebogen. Dieses Verhalten der Membran ist der Grund, warum alle folgenden Verdickungsschichten die gleiche Lage annehmen". Anschliefsend an die schon mitgeteilte Beobachtung Nägeli's über die lamellenartige Struktur der Fasern giebt dieser Autor dazu folgende Interpretation: „Wenn die Fasern wirklich von aufsen schichtweise sich verdicken, so müssen sie ihre Entwickelung schon zu einer Zeit vollenden, da die Verholzungsschichten der Membran noch sehr dünn sind. — Wenn sie sich gleichzeitig mit den Verdickungsschichten ausbildeten, so müfsten sie von deren inneren Fläche bis an ihr

---

1) Zeitschrift für wiss. Botanik 1844. pag. 137 u. 146.

2) vergl. oben pag 103.

äufseres Ende sich allmählig zuspitzen; weil je die späteren Schichten der Fasern die schon vorhandenen Schichten der Wand zur Grenze hätten, und also nicht mehr bis zur primären Membran reichen könnten.“ Diese hier ausführlich wiedergegebene Beobachtung wurde später als eines der gewichtigsten Argumente für das Intussusceptionswachstum der Zellmembranen herangezogen. Dippel wies dann aber darauf hin, dafs die Verdickungsschichten auf die Fasern übergehen und sich auf ihnen auskeilen und auch Strasburger gab später Abbildungen, die sich denen Dippel's vollständig anschliefsen, und von deren Richtigkeit man sich jederzeit leicht überzeugen kann. Nur darf man bei der Untersuchung keine starken Quellungsmittel anwenden, denn sonst erhält man eben die Bilder, wie sie Nägeli beschrieben hat. Unsere Fig. 4a zeigt ein mit Chlorzinkjod und verdünnter Schwefelsäure behandeltes Stück Caulerpamembran, an dem durch die Quellung die ursprünglichen Verhältnisse sehr verwischt und unkenntlich geworden sind. Diese Figur erklärt auch die Nägeli'schen Angaben, die nach den Abbildungen wie nach den Beschreibungen („gallertige Verdickungsschichten“) jedenfalls aus stark gequollenen Präparaten gewonnen wurden.

Bei den gefärbten Objekten tritt es ganz besonders klar zu Tage, wie die neuen Schichten auf den am Grunde blau gefärbten Fasern sich aufsetzen und allmählich dünner werden. (Fig. 3, 4, 6.) Während auf den Querschnitten die Verdickungsschichten in fast gleichmäfsiger Mächtigkeit die gefärbte ältere Membran überdecken, ist auf den Längsschnitten ein allmähliches Dünnerwerden der blauen Schichten nach der Spitze zu bemerkbar. Sie keilen sich langsam nach aufen aus und werden entsprechend durch farblose Membran innen verstärkt. Diese blau gefärbten äufsersten Schichten bildeten aber während des Färbens die ganze Membran der Rhizomspitze. Dieselbe wurde demnach gesprengt, vorne, wo sie zusammenschlofs, auseinandergedrängt, bis auf den Umfang des normalen Rhizoms gedehnt, und nachdem die Spitze weiter fortgewachsen war, durch Anlagerung neuer Schichten von innen verdickt. Die Figur 6 wird dies in einfacher Weise zeigen.

Auch der Durchbruch adventiver Sprossungen wurde an Querschnitten noch einmal genauer studirt, und zwar sowohl an gefärbten, wie an ungefärbten Caulerpen. In beiden Fällen stellte er sich aber als gleich heraus. Die alte Membran wird an dem Punkte, wo eine Sprossung (sei es Blatt oder Wurzel) auftreten wird, durchbrochen, ohne vorher viel gedehnt worden zu sein. Das unter der Durchbruchstelle angesammelte weifsgelbliche Protoplasma bildet dann eine dünne Membrankappe über sich, welche sich seitlich an die Innenseite der alten Membran eine Strecke weit im Umkreis anlegt. Die junge Sprossung treibt bei ihrer Erstarkung dann die Wunde in der alten Membran immer weiter auf, stülpt die

zackigen Wundränder nach aufsen, wächst an der Spitze wie ein normales Rhizomende weiter und verdickt die junge Membrankappe fortwährend durch Anlagerung neuer kappenförmiger Schichten. Kommt die Sprossung an einer Stelle zum Durchbruch, wo die Membran des Mutterorganes selbst noch an Dicke zunimmt, so werden neue zusammenhängende Verdickungsschichten auf die alte Membran und die des jungen Sprosses zugleich aufgelagert. Die Bildung der Sprossungen aus Blatt und Rhizom, über deren erste Anlage meine Untersuchungen noch nicht ganz abgeschlossen sind, geht wohl am besten aus den beigegebenen Figuren (Fig. 7 und 8) hervor.

Bei Caulerpen, welche im Zimmer kultivirt wurden, kam es öfter vor, dafs beim Durchbruch der alten Membran die junge Zellhautkappe nicht früh genug oder nicht stark genug gebildet wurde. Es wurde dann aus der geöffneten alten Membran durch die bedeutenden Turgorkräfte ein dicker Tropfen Protoplasma ausgeprefst, der aber bald erstarrte und selbst den ersten Wundverschlufs bildete. (Fig. 1, p.) Besonders häufig zeigten sich solche Protoplasmaausflüsse, die also mit der Bildung von Sprossen zusammenhängen — natürlich aber auch bei gewaltsamen Verletzungen entstehen — bei Caulerpen, die bei schlechter Beleuchtung kultivirt wurden. Die in der Wunde gebildeten festen Pfropfe, die hauptsächlich von einer in der *Caulerpa* vorkommenden gelblichen und zähen Eiweifssubstanz gebildet werden, setzen sich eine Strecke weit in's Innere der Pflanze fort, sind dort mit den Zellstofffasern verklebt und bieten so einen festen Verschlufs. Die an das lebende Protoplasma stofsende Grenze wird sehr bald von einer Zellhautschicht überlagert. An älteren Rhizomteilen sind es lokalisirte Neubildungen, welche die Umhüllung der Pfropfe besorgen, an jüngeren Rhizomteilen aber sind es die im ganzen Umfange des Rhizoms gebildeten Verdickungsschichten, welche über den Pfropf hinweglaufen und denselben so aus dem lebenden Organismus ausschalten.

Die gleiche Erscheinung, dafs dieselben Schichten, welche einerseits als Verdickung der Membran dicht angelagert und mit ihr verschweifst werden, andrerseits desorganisirte Massen in gleicher Mächtigkeit überziehen, wo sie doch nur durch Anlagerung entstanden sein können, ist künstlich durch Ätzungen zu erreichen. Wenn man ein Caulerpa-Rhizom oberflächlich mit Filterpapier abtrocknet und auf einen Punkt der noch immer feuchten Membran die Spitze einer Krystallnadel von übermangansaurem Kali aufsetzt, so entsteht dort ein kleiner brauner Fleck, der von coagulirtem und gebräuntem Protoplasma herrührt. Man verfährt bei der Ätzung am besten so, dafs man einigemal nach einander den Krystall auf dieselbe Stelle aufsetzt und zwischendurch mit Seewasser abspült, dem eine Spur Essigsäure zugesetzt ist. Es mufs nämlich einerseits das längere Trockensein verhütet werden, andrerseits durch

die schwache Säure, das, bei der Zersetzung des übermangansauren Kalis entstehende Kalihydroxyd neutralisirt werden. Die lokalisirten Ätzungen üben auf das Gesamtbefinden der Pflanzen augenscheinlich gar keinen nachteiligen Einflufs aus und sind deshalb speziell bei *Caulerpa* als Markirungsmittel zu empfehlen. An jungen Rhizomteilen werden diese Ätzpfropfe im Innern des Rhizoms, die scharf von dem lebendigen Protoplasma getrennt sind, auch von denselben Schichten überdeckt und umhüllt, welche auf der gesunden Membran aufgelagert, deren Verdickungsschichten darstellen. Man sieht dieselben von der Membran direkt sich abheben und über die Pfropfen verlaufen. Wenn man ungefähr in den Zwischenräumen von 14 Tagen noch mehrere solche Stellen an der Peripherie ätzt, so bietet ein Querschnitt an dieser Stelle später ein sehr interessantes Bild dar. Fig. 10 stellt den schematisirten Querschnitt eines Rhizoms dar, an welchem nach einander drei Protoplasma-Pfropfe durch Ätzen erzeugt wurden. Der erste (I) wurde hervorgebracht, als der Schichtencomplex a die Dicke der Membran darstellte; die Schichten b, c und d laufen über ihn, wie über die Schicht a hinweg. Der Pfropf II wurde angelegt, als die Verdickungsschicht b schon aufgesetzt war, es laufen nur die Schichten c und d über ihn weg. Der Pfropf III wurde dann zuletzt angelegt, nachdem die Membran schon die Dicke von a + b + c erreicht hatte; er wird demgemäfs nur von der Verdickungsschicht d überzogen. Es liefern diese Ätzversuche also recht anschauliche Illustrationen für die Verdickung der Zellwand durch neugebildete und aufgelagerte Schichten, die einesteils da, wo sie an Membran angesetzt werden, vollkommen mit dieser eins werden, andernteils aber als selbständige Membranbildungen erscheinen, wo sie Fremdkörper überziehen.

Es mag hier erwähnt werden, dafs man gar nicht sehr selten kleinere Plasmaeinschlüsse in der Membran von Caulerpen findet, welche man direkt aus dem Meere genommen hat. Besonders an den Stellen, wo längs- oder schräg verlaufende Fasern oder „Balken“ von Verdickungsschichten überdeckt werden, sind solche Reste zu finden, sie treten aber auch an anderen Orten auf. Strasburger hat derartige Einschlüsse schon abgebildet und sie als Beweise für die Auflagerung der Schichten herangezogen. Nach längerem Eingeschlossensein verwandeln sich diese Protoplasmaportionen in gelbliche mehr oder minder homogene Massen,[1]) nachdem sie wahrscheinlich schon vor ihrem Einschlufs in die Wand eine Veränderung erfahren hatten, derzufolge sie überhaupt von dem übrigen Protoplasma abgetrennt wurden. Neben dem Hinweis auf das Appositionswachstum, den diese

1) die doppeltbrechend werden!

Beobachtungen geben, sind dieselben auch noch in anderer Beziehung von Interesse, nämlich in Beziehung auf Fragen, welche kürzlich wieder von Wiesner[1]) in den Vordergrund gestellt wurden. Es handelt sich nämlich um die fragliche Durchdringung der Zellwand seitens eines feinsten Protoplasmanetzes. Wiesner ist zu der Annahme geneigt, dafs dies der Fall sei, einmal aus rein theoretischen Gründen, da mit dieser Annahme vieles verständlich würde, was seiner Ansicht nach anders nicht gut erklärt werden könne; zweitens, und das wäre ein stichhaltigerer Grund, weil in der Membran gewisser Pflanzen ein Eiweifsgehalt thatsächlich soll nachgewiesen worden sein. Es ist demgegenüber aber zu bedenken, dafs die sehr genauen Analysen von einer grofsen Zahl pflanzlicher Membranen, wie sie von geübtesten Chemikern vorliegen, immer nur die Elemente C, H, O in den bekannten Prozentsätzen, niemals aber Stickstoff geliefert haben. Sollten in vereinzelten Fällen thatsächlich aber Eiweifskörper in der Membran festzustellen sein, so könnten sie von solchen groben oder feineren Einschlüssen herrühren, wie sie bei *Caulerpa* vorkommen. Ein Stickstoffgehalt könnte aufserdem aufgefunden werden, wenn die Membranen mit einer stickstoffhaltigen gelösten Substanz z. B. Asparagin durchtränkt sind. Alle diese Möglichkeiten sind zu berücksichtigen, ehe man den Nachweis einer stickstoffhaltigen Substanz in der Membran im Wiesner'schen Sinne verwerten kann. Die nachträglichen Umwandlungen der Membran, welche nach Wiesner das Postulat einer innigen Durchsetzung mit Protoplasma stellen, sind aber auch ungezwungen durch Einwanderung von Stoffen in die Cellulose vom Protoplasma aus zu erklären.

Wie sich später aus den mitgeteilten Beobachtungen an Bryopsis- und Derbesia-Arten ergeben wird, erfolgt die Apposition der Schichten in Gestalt dünner Celluloselamellen, die auf irgend eine Art vom Protoplasma gebildet werden. Ich möchte darauf jetzt schon besonders hinweisen, damit mit dem Ausdrucke „Appositionswachstum", der hier gebraucht wird, der richtige Vorgang verknüpft wird. Bei diesem Wort bedarf nämlich der Ausdruck „Apposition" wie der Ausdruck „Wachstum" in seiner Anwendung auf die vorliegenden Verhältnisse eines besonderen Commentars. Wenn ein Krystall aus einem Lösungsmittel auskrystallisirt, so „wächst" er, wie man sich ausdrückt, durch Apposition. Diese Apposition ist veranlafst durch die anziehenden Kräfte, welche der Krystall auf die Moleküle oder unsichtbar kleinen Molekulargruppen der Lösung ausübt. Die dem Krystall inne wohnenden Anziehungskräfte bestimmen neben der Anziehung der Moleküle aber auch zugleich deren gesetzmäfsige Anordnung. Es geht vom Krystall ein Einflufs aus, der ihn einerseits an

1) Wiesner, Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. Sitzungsber. d. k. k. Akadem. d. Wissensch. zu Wien. Bd. 93. 1886. Abthlg. I. Heft 1.

Materie zunehmen läfst, andrerseits aber auch die äufsere Form der Materie zugleich bestimmt. Man kann deshalb vom Krystall sagen, er „wächst", denn bei dem Worte „Wachsen" ist immer eine gewisse Aktivität des wachsenden Dinges bei der Gröfsenzunahme vorausgesetzt. Auch eine Schlammablagerung kann durch neue Schlammteilchen an Dicke zunehmen, aber niemand wird das Wort „Wachsen" im eigentlichen Sinne des Wortes hier gebrauchen. Ganz anders als bei einem Krystall kommt das sogenannte Appositionswachstum der Zellhaut zustande. Bei dieser werden nicht Cellulosemoleküle oder -Micelle in bestimmter Weise aus einer Mutterlauge angezogen, sondern es wird vom Protoplasma eine Lamelle von mefsbarer Dicke erzeugt und diese Lamelle dann apponirt, auf die Membran wie ein Stück Papier auf einen starken Carton aufgelegt. Sobald man bei der Zellwand das Wort Apposition gebraucht, mufs man sich deshalb immer vergegenwärtigen, dafs die bei Krystall und Cellulosemembran gleich bezeichneten Vorgänge in Wirklichkeit ganz enorm verschieden sind. — Aufserdem ist aber auch, soweit die Anlagerung von neuen Lamellen in Betracht kommt, von einem eigentlichen „Wachstum" der Zellhaut gar keine Rede. Ebensowenig wie die angeführte Schlammablagerung gegenüber dem neu hinzusinkenden Schlamme, hat die vorhandene Zellwand eine direkte Mitwirkung bei der Verdickung aufzuweisen, sie wird durch neu aufgelegte Lamellen eben nur dicker gemacht. Das Intussusceptionswachstum in Nägeli'schem Sinne wäre ein echtes Wachstum. Für die Worte Dickenwachstum, Flächenwachstum, Spitzenwachstum könnte man, um den rein passiven Charakter dieser Erscheinungen auch in der Bezeichnung mehr zu betonen, die Worte „Verdickung", „Flächenausdehnung", „Spitzenaustreibung"[1]) anwenden. Doch braucht keineswegs von der alten Bezeichnung abgegangen zu werden, sobald man sich nur dessen bewufst bleibt, was es mit dem „Wachstum" der Membran, wenigstens der von *Caulerpa, Derbesien* und *Bryopsis* auf sich hat. — Spitzenwachstum und Flächenwachstum sind bei diesen Pflanzen von einander zu halten, mehr als es bei Intussusceptionswachstum der Fall wäre. Sie sind insofern mit einander verknüpft, als die Spitzenaustreibung, nämlich die Vorstülpung neuer Membrankappen die Fläche der Gesammtmembran ja auch vergröfsert. Es findet aufserdem aber auch noch eine Flächenvergröfserung der schon fertig gebildeten Membran statt, wie man aus der Zunahme schliefsen mufs, welche die Entfernung der Faseransätze von einander eine Strecke weit hinter dem Vegetationspunkte erfährt. Nägeli machte schon darauf aufmerksam, dafs die Fasern bei ihrer Anlage nahe an der Spitze eine Entfernung von 0,0015" bis 0,0020" besäfsen, während sie an ausgewachsenen Stellen durch-

1) Es wurde ja bereits erwähnt, dafs dabei eine Durchbrechung junger Membranschichten durch noch jüngere Membrankappen stattfindet.

schnittlich auf 0,150 Linien auseinander gerückt erschienen. Die Membran müfste sich also in diesem Falle um das Hundertfache (linear) vergröfsern, ihre Fläche beim Blatt demnach sich um das 10,000fache verbreitern. Die Messungen, welche ich an Blättern und Rhizomen anstellte, die mit Eau de Javelle durchsichtig gemacht worden waren, ergaben nie so hohe Werte, indem die spätere m i t t l e r e Entfernung der Fasernansätze das 8—10fache (!) derjenigen betrug, welche sie bei ihrer Anlage besafsen. Ob die ganze Flächenvergröfserung bei *Caulerpa* auf bloser mechanischer Dehnung beruht, oder ob ein aktiver Wachstumsvorgang dieselbe unterstützt, konnte ich bei *Caulerpa* nicht feststellen; ich glaube jedoch nach den Beobachtungen an *Bryopsis* und *Derbesia* auf eine bedeutende mechanische Dehnung schliefsen zu dürfen. Eine so grofse Dehnung, wie sie in manchen Fällen vorliegt, geht natürlich weit über die Elasticitätsgrenze, wie sie für ältere Membranen festgestellt werden kann, hinaus. Für ganz jugendliche Membranen mögen allerdings ganz andere Verhältnisse, als bei älteren, in Betracht kommen; es ist aufserdem aber auch nicht ausgeschlossen, ja sogar wahrscheinlich, dafs durch eine Einwirkung des Protoplasmas die Eigenschaften der zu dehnenden Membran so geändert werden, dafs eine fast unbegrenzte (unelastische) Dehnung erfolgen kann.

Nach den wenigen Beobachtungen, welche ich über das Wachstum der Blätter von *Caulerpa* gemacht habe, liegt bei diesen Sprossungen, die cylindrisch wie ein Rhizom zum Vorschein kommen und bei denen sich so der S t i e l z u e r s t bildet, ein den Rhizomen ähnliches Wachstum vor. Der Unterschied ist nur der, dafs sich die Blattsprosse nachträglich abflachen, d. h. dafs da, wo bei den Rhizomen eine Spitze durchbrochen und durch neue Membrankappen verlängert wird, bei dem flachen Blattsprofs eine Kante dieses Schicksal erfährt. Es kommt gar nicht selten vor, dafs ein Blatt, welches im Wachstum eine zeitlang stille gestanden, von neuem anfängt, weiter zu wachsen. Dann wird die alte Membran an den Kanten gesprengt und der Zuwachs dringt aus diesem Spalte hervor, wie es deutlich auf mikroskopischen Schnitten zu sehen ist. Selbst makroskopisch ist der aufgebrochene Rand der alten Membran oft deutlich zu erkennen und zeichnet sich als feine erhabene Linie auf dem Blatte ab. (Fig. 11.) Was hier nach periodischer Ruhe mit den sichtbaren Spuren der Durchbrechung vor sich geht, das spielt sich bei gleichmäfsigem Wachstum an den geschmeidigen jungen Membranteilen ohne so augenfällige Erscheinungen ab. Markirungsversuche mit übermangansaurem Kali, welches, wie schon erwähnt, unvergängliche und scharf begrenzte Marken liefert, zeigten ein allmähliches Abrücken vom oberen Blattrand, während sie sich, in einiger Entfernung vom Rande angekommen, untereinander nicht mehr verschoben. Auch dies deutet an, dafs das Wachstum am Rande stattfindet und eine kurze Strecke davon entfernt erlischt.

Die Blätter der *Caulerpa prolifera* sind länglich oval und am Vegetationspunkt oft eingebuchtet. Der Vegetationspunkt selbst teilt sich nicht, so dafs die Blätter einfach bleiben. Bei anderen Caulerpen, so der Spezies *crassifolia, falcata* etc. kommen normaler Weise gefiederte Blätter vor, und es war mir deshalb interessant, auch bei *Caulerpa prolifera* ausnahmsweise gefiederte und zerteilte Blattformen auftreten zu sehen. Diese Blätter wurden beobachtet an Caulerpen, welche zu Ende Dezember aus dem Porto di Miseno geholt worden waren. *Caulerpa prolifera* bedeckt dort einen grofsen Teil des sandigen Bodens in der Nähe der westlichen Küste, sie bildet einen zusammenhängenden Rasen, der hie und da von einzelnen Gruppen der *Padina pavonia*, und, wo ein Stein zu Tage tritt, von *Sargassum linifolium* unterbrochen wird. Eine mulmige Schlamm- und Diatomeenschicht überzieht alle älteren Teile der *Caulerpa* und verdeckt deren Grün. Nahe am Ufer steigt die Pflanze an diesem Orte auch bis dicht an das Meeresniveau herauf, ist dort frei von Schlammbedeckung und kann mit den Steinen auf denen sie festgewurzelt ist herausgehoben und auf diese Art ganz unverletzt in die Bassins des Laboratoriums übergeführt werden. So geerntete Pflanzen, welche in grofsen Glasbassins in der Nähe von Nordfenstern weiter kultivirt wurden, wuchsen langsam weiter und begannen anfangs März durch Prolifikation die eigentümlichen Blattformen zu erzeugen. Die Blättchen waren schmal, an ihrem fortwachsenden Ende stumpf zugespitzt und entweder dichotomisch oder racemös in einer Ebene verzweigt. Einige Formen solcher Blättchen sind in den Figuren 12—14 in natürlicher Gröfse wiedergegeben, Es ist zu bemerken, dafs das Wasser in den grofsen Bassins durch einen dünnen, zugleich Luft einführenden Wasserstrahl erneuert wurde, dafs dadurch aber keine irgend erhebliche Strömung eintrat. Um festzustellen, ob die Zimmerkultur und die damit gegebene Abänderung der äufseren Lebensverhältnisse auf diese abweichenden Formen von Einflufs waren, untersuchte ich noch einmal die Pflanzen im Hafen von Miseno zur selben Zeit; ich fand die meisten mit normalen ganzrandigen Blättern vor, aber doch einige dichotom verzweigte und ein dreiteiliges (mit einem Haupt- und zwei Seitenlappen versehenes) Blättchen vor, eine Erscheinung die ich früher niemals beobachtet und welche ich auch in der Literatur nicht erwähnt fand. Irgend einen äufseren Grund, weshalb sich die Vegetationspunkte bei diesen Blättern regelmäfsig teilten und so die abweigende Form erzeugten, konnte ich nicht auffinden. Durch meine Abreise mufste zudem die Kultur anfangs April unterbrochen werden und ich konnte auch nicht feststellen, ob die Fiederung und Teilung noch weiter fortgeschritten wäre und ob sie eventuell der Vorläufer zu fruktificirenden, Schwärmsporen bildenden Blattsprossen war. Der Umstand, dafs man bislang bei der gewöhnlichen Form von *Caulerpa prolifera* vergeblich nach Schwärmer-

bildung gesucht hat, und weiterhin die Thatsache, dafs im Pflanzenreich für fertile Blätter oft besondere, von den sterilen wesentlich differirende Formen gebildet werden, liefs den Gedanken in Erwägung ziehen, dafs es sich auch hier möglicherweise um eine Blattform mit besonderen Funktionen handle.

Ganz besonders günstige, weil im Leben schon ziemlich durchsichtige Versuchspflanzen boten sich in Arten der Gattungen *Bryopsis* und *Derbesia* dar, von denen hauptsächlich *Bryopsis plumosa* Ag., *Br. cupressoides* Ktzg. und *Br. muscosa* Lam., dann *Derbesia Lamourouxii* Sol., *D. tenuissima* Crouan und *D. neglecta* Berth. zu Färbeversuchen verwandt wurden. Die ziemlich derben Membranen nehmen die Farbe sehr leicht auf und die zählebigen Pflanzen ertragen die Färbung, wenn sie vorsichtig genug ausgeführt ist, sehr gut. Schon nach zweimaligem raschem Eintauchen in die betreffenden Lösungen sieht man die Membran durch und durch gleichmäfsig blau gefärbt, sowohl in den jüngsten Partieen an der Spitze wie in den älteren. Nach dem Zurückbringen der Pflänzchen in Seewasser erblafst die blaue Farbe zunächst in den jüngeren Teilen, kurz darauf auch in den älteren, so dafs oft schon nach Verlauf zweier Stunden die künstliche Färbung nicht mehr zu erkennen ist. Untersucht man dann nach 2 bis 3 Tagen eines der Versuchspflänzchen in angesäuerter Ferrocyankaliumlösung, so findet man, dafs aus der blauen Membran vorne eine kleine ungefärbte Kuppe hervorschaut. Nach einigen Tagen findet man an einer anderen Versuchspflanze, wie die Kuppe sich verlängert hat, aber die Pflanze dabei ihr normales natürliches Aussehen behalten hat. (Fig. 15.) Der Übergang von blauer Membran zu ungefärbter scheint ganz allmählich stattzufinden, er ist durch gar keinen besonderen Absatz kenntlich; man sieht nur, dafs die Grenze zwischen hellblau und weifs schliefslich eine scharfe, wenn auch nicht durch eine Linie bezeichnete ist. Stellt man auf den optischen Längsschnitt eines Sprosses ein, so findet man ähnlich, wie es die Längsschnitte der Caulerpa-Rhizome zeigten, ein allmähliches keilförmiges Auslaufen der blauen Membran in eine dünne äufsere Schicht, welche innen um so mehr von farbloser Membran überlagert wird, je weiter nach vorn man kommt. Von der Spitze sich entfernend, findet man umgekehrt die Dicke der farblosen Schichten abnehmen, die blauen keilförmig an Dicke zunehmen, bis man schliefslich an eine Stelle gelangt, wo die ganze Membran blau gefärbt ist und an die dann das Protoplasma direkt anstöfst. In den älteren Stammteilen findet man das letztgenannte Verhalten auch noch nach 4 bis 5 Wochen nach der Färbung vor. Es wurde darauf schon früher hingewiesen, als auf einen Beweis, dafs die mit der Eisenverbindung imprägnirte Zellwand von dem Protoplasma sozusagen gleichwertig mit der nichtimprägnirten erachtet wird, dafs die Auflagerung neuer Membranschichten

an anderen Stellen nicht als eine von der gefärbten Membran ausgehende Reizerscheinung aufzufassen ist. Zudem erfolgt die Auflagerung neuer Celluloselamellen nahe der Spitze auf die gefärbte Membran nur in dem Mafse, dafs dieselben die normale Dicke der Zellhaut ergänzen. Wo die blau gefärbte Membran die normale Dicke schon repräsentirt, da wird nichts mehr aufgelagert; wo sie etwas dünner ist, wird wenig farblose Cellulose innen aufgesetzt, wo sie weiterhin ganz dünn ausläuft, wird entsprechend viel farblose Cellulose zur Verstärkung angelagert. Auch diese Ergänzung spricht doch ganz entschieden für die physiologische Gleichwertigkeit imprägnirter und nicht imprägnirter Membran für die Pflanze. Verfolgt man den Vorgang des Spitzenwachstums in kürzeren Intervallen, so zeigt es sich, dafs die dünne blaue Membrau an der Spitze noch dünner ausgedehnt, zu gleicher Zeit aber von farblosen Lamellen unterlagert wird. Die immer dünner gewordene Zone auf dem Scheitel hängt schliefslich kaum sichtbar noch zusammen, dann wird sie oben getrennt, gesprengt. Weifse Schichten drängen sich zwischen den Rändern durch, schieben die blauen ursprünglich halbkugelförmig gewölbten Schichten mehr und mehr zur Seite. Diese werden dann endlich gerade gestreckt in der Cylinderfläche, zu welcher sich der Umfang des Sprosses entwickelt. Es findet bei dem Spitzenwachstum also eine gewaltsame Dehnung zunächst in der Längsrichtung statt, dieser folgt eine Zerreifsung der oben aufs Feinste ausgezogenen Membranschichten; nach der Sprengung tritt dann eine Dehnung in tangentialer Richtung auf, so weit, bis der definitive normale Umfang des Sprosses erreicht ist. Würde die gefärbte Membran irgendwie in ihrer Dehnbarkeit, in ihrem Molekularzusammenhang verändert, so ist es klar, dafs an der Austrittsstelle der ungefärbten Membranlamellen entweder eine Verengung oder eine Ausbauchung der normalen Cylinderfläche erfolgen müfste. Fig. 16 stellt ein Stück eines mittels Mikrotom bei Paraffineinbettung hergestellten Längsschnittes von einem im Wachstum begriffenen und kurze Zeit vor der Tötung gefärbten Derbesienscheitel dar, wie es mit der Oberhäuser'schen Camera bei Zeiss' D nach der Natur aufgenommen wurde. Für gewöhnlich ist in der Membran von Derbesien und Bryopsis eine feinere Schichtung gar nicht zu erkennen. Dieselbe wird aber in ihrem Verlauf und zugleich in ihrer Entstehungsgeschichte durch die Färbung auf das Klarste demonstriert. Es zeigt sich dabei im Wesentlichen derselbe Schichtenverlauf, wie er von Schmitz an *Bornetia secundiflora* beschrieben und von ihm und Strasburger[1]) für die Theorie des Spitzenwachstums durch Apposition verwertet wurde. Diese Theorie hat sich bei *Derbesia*

1) Abgebildet in Strasburger: Bau und Wachstum der Zellhäute. Jena 1882. Taf. IV. Fig. 55.

somit durch den experimentellen Nachweis der Schichtendurchbrechung als richtig erwiesen. Durch die Färbung kann übrigens jederzeit dieser Schichtenverlauf auch in anderen Pflanzenmembranen deutlich gemacht werden, in denen ihn Schmitz zwar auch als wahrscheinlich vermutete, aber nicht sichtbar machen konnte, was nur für *Bornetia* gelang.

Ich möchte hier in Bezug auf die durch Färbung erhaltenen Bilder noch ganz besonders hervorheben, dafs es mir bei normalen, ungefärbten Derbesienscheiteln durch langsame Einwirkung von Molybdänschwefelsäure gelang, denselben Schichtenverlauf hervortreten zu lassen, wie er sich an gefärbten als Grenzlinie zwischen blau und weifs zeigte, dafs es also nicht am Färben liegt, wenn die äufsersten Membranschichten sachte gesprengt werden.

Der erste Autor, welcher übrigens auf diese Wachstumsart in bündiger Weise aufmerksam gemacht hat, war kein andrer als Nägeli! In dem für seine Zeit ausgezeichneten und durch die exakten Beobachtungen noch heute zum Teil wertvollen Aufsatz: „Zellenkerne, Zellenbildung und Zellenwachstum bei den Pflanzen [1]) sagt Nägeli unter anderem: „Die Membran verhält sich also anders an der Spitze und unterhalb der Spitze. An der Spitze ernährt sie sich fortwährend, um diesen Ausdruck zu gebrauchen, oder, was mir richtiger scheint, sie wird fortwährend neu erzeugt: der daselbst thätige Prozefs der Membranbildung bleibt immer der gleiche, so lange das Spitzenwachstum dauert — in unbegrenzten Achsen also unbegrenzt. Unterhalb der Spitze wächst die Membran durch allseitige Ausdehnung und Verdickung bis auf einen bestimmten Punkt.“ — „Das Spitzenwachstum besteht daher auch in einer fortwährenden Neubildung von Membran an der Spitze der Achsen — „es setzt sich fort durch fortdauernde Neubildung membranbildenden Schleimes.“ — „Sobald beim Spitzenwachstum in jedem Momente wieder neue Membran entstanden ist, so dehnt sie sich ebenfalls durch allseitiges Wachstum aus.“ „Die Ausdehnung dauert nur eine Zeit lang und hört dann auf.“ [2]) Die Durchbrechung der alten Membran durch jüngere Schichten wird bei der Astbildung in mehr concreter Weise besprochen: „Das Auswachsen der Zellwand in einen Ast geschieht aber, wie ich glaube, nicht durch einseitige Ernährung, sondern durch Neubildung; besonders auch deswegen, weil die Wandung der Mutterzelle oder des Mutterastes zuweilen schon ziemlich dick und geschichtet ist, ehe sich ein Ast bildet und weil dann das Auswachsen vielmehr den Anschein gewährt, dafs die Membran der Mutterzelle nach aufsen gedrängt und durchbrochen werde, als dafs sie durch Ernährung sich erhebe

1) l. c.

2) l. c. 1846. pag. 82—86.

und einen Ast bilde. Die Entstehung eines Zellastes unterscheidet sich von der Entstehung einer Zelle dadurch, dafs dort nur an Einer Seite, hier an der ganzen Oberfläche Membran gebildet wird und dafs dort die Membranbildung fortdauert, hier aber nur einmal und nur kurze Zeit vorhanden ist.“ Abgesehen von der etwas allgemein und öfters etwas unbestimmt gehaltenen Ausdrucksweise finden sich also schon bei Nägeli 1846 die Anschauungen [1]) vor, wie sie in unseren Tagen wieder neu eingeführt, vertheidigt und begründet werden mufsten.

Um wieder zur Sache selbst zurückzukommen, so möchte ich nochmals hervorheben, dafs die Färbe-Versuche den experimentellen Nachweis geliefert haben, dafs die Schichtung an der Spitze nicht durch Intussusceptionsvorgänge, sondern durch thatsächliche Anlagerungen von innen zu stande kommen. Es liefse sich rein theoretisch der Verlauf der Schichten bei *Bornetia* ja auch durch Intussusception ungezwungen erklären, denn es ist gar nicht nötig und in der Intussusceptionstheorie nicht mit inbegriffen, dafs die Differenzirung in wasserarme und wasserreiche Schichten parallel der Oberfläche der Membran verlaufen müssen. — Leider konnte ich die besonders günstige Versuchspflanze, die *Bornetia,* nicht selbst zu Färbeversuchen verwenden, da ich sie an den von Berthold angegebenen Fundorten bei Neapel (der Mergellina, der Grotta del tuono und im porto di Miseno) im vorigen Winter trotz eifrigsten Suchens nicht finden konnte.

Die Querschnitte, welche ähnlich den Längsschnitten durch Bryopsis- und Derbesia-Sprosse bei Paraffineinbettung und mit Benutzung des Mikrotoms leicht in Serien von $^1/_{80}$—$^1/_{100}$ mm Dicke zu erhalten sind, entsprachen natürlich vollkommen den Verhältnissen, die sich auf den Längsschnitten dargeboten hatten. Von unten nach oben fortschreitend, findet man dieselben zunächst von einer gleichmäfsig blau gefärbten Membran umgeben, welcher in höheren Zonen ein schmaler weifser Ring innen aufgelagert ist. Letzterer nimmt noch weiter oben einen immer gröfseren Raum gegenüber der dünner werdenden blauen Membran auf der Aufsenseite ein (Fig. 17—19), bis letztere schliefslich verschwunden ist und die ganze Dicke der Membran von farblosen Schichten gebildet wird.

Aus den bisherigen Versuchen geht hervor, dafs die Verdickung der Membran in ausgiebiger Weise durch Anlagerung neuer Membranschichten stattfindet, dafs ebenso das Spitzenwachstum durch die Bildung neuer Lamellen von innen her und durch die schräge Anlehnung derselben an die durchbrochenen äufseren bewirkt wird. Die Frage, ob neben dieser Appositionsthätigkeit bei der Zunahme der Zellhautsubstanz noch eine solche durch

1) Dieselben gehen aus dem Zusammenhang besser hervor, als aus den hier herausgegriffenen Sätzen.

Einlagerung neuer Teilchen einher geht, wurde bisher noch nicht in den Bereich der Untersuchung gezogen, da dieselbe wiederholte Messungen an der lebenden Pflanze erfordert. Die durchsichtigen Zellschläuche von Derbesien und Bryopsis gestatten nun, solche Messungen vorzunehmen und dieser wichtigen Frage somit auch näher zu treten.

Es liegt dabei in der Natur der Experiment-Anstellung, dafs die Frage nur bezüglich der Membranverdickung einer exakteren Beurteilung sich darbietet, während die Flächenausdehnung sich derselben mehr entzieht; doch glaube ich auch über diesen Punkt, wenn auch nicht feste Anhaltspunkte, so doch wertvolle Hinweise erhalten zu haben.

Betrachten wir zunächst die Verdickung, so leuchtet ein, dafs dieselbe, falls sie durch Intussusception einer in ihren Grenzen scharf markirten Membranschicht verursacht würde, sich durch ein Auseinanderrücken dieser Grenzen offenbaren müfste. Wir haben also in den genauen und nach gewissen Zeiträumen wiederholten Messungen ein Mittel in der Hand, zu bestimmen, ob die besagte Schicht in der Zwischenzeit durch Einlagerung sich verdickt hat. Freilich ist damit noch nicht gesagt, welcher Natur diese Einlagerung ist; ob eine solche von Cellulosemicellen, also ein ächtes Intussusceptionswachstum, vorliegt, oder ob es Wasser oder eine andere Substanz ist, welche eine Volumveränderung verursacht. Würde sich thatsächlich bei den Versuchen eine nachträgliche Dickenzunahme zeigen, so müfste eine schwierige Untersuchung die Natur der Einlagerungsmasse klarlegen, oder der Grund derselben müfste ganz unsicher bleiben. Im entgegengesetzten Falle liegt aber eine unzweideutige Beantwortung vor.

Die Messungen wurden, da es nur auf relative Gröfsen ankommt, auch hier wieder mit der Oberhäuser'schen Camera lucida ausgeführt, wobei natürlich alle Umstände, welche auf die Gröfse der zu vergleichenden Zeichnungen von Einflufs sind, auf das Peinlichste berücksichtigt wurden. Ein Teil der Pflanzen wurde frisch dem Meere entnommen, ein anderer Teil aber den Zimmerkulturen, die in der Nähe von Nordfenstern gehalten wurden. Der hohe Chlorophyllgehalt der Freimeer-Pflanzen ist bei den Messungen oft etwas hinderlich und dies war der Hauptgrund, weshalb nebenher Zimmerkulturen, die teilweise etioliren, dabei schnell wachsen und chlorophyllarm sind, benutzt wurden. Während bei den frischen Pflanzen die Chlorophyllkörper dicht aneinander, stellenweise sogar übereinander geschoben sind und eine dunkle grüne Farbe des Sprosses bedingen, liegen die Chromatophoren bei den Zimmerpflanzen in grofsen Zwischenräumen von einander entfernt, sind hellgrün und die kleinen runden Zellkerne sind dazwischen deutlich als schimmernde Körperchen zu sehen. (Nebenbei sei bemerkt, dafs die bei einseitiger Beleuchtung gezogenen Zimmerpflanzen deutlich die An-

sammlung der Chlorophyllkörper an der Lichtseite der Schläuche zeigten, oft in dem Mafse, dafs die Schattenseite davon ganz entblöfst war. Die Chlorophyllkörper selbst, im Allgemeinen von länglich eiförmiger Gestalt, zeigten langsame amöboide Gestaltveränderung bei ihrer Bewegung.)

Die Markirung fester Grenzpunkte geschah zunächst wieder durch Berliner-Blau-Färbung. Die gefärbte Membran wurde dann an einer bestimmten Stelle — in der Mitte zwischen 2 Fiedern, oder an der Basis eines derselben, oder auch an anderen zufällig bestimmten Orten, wie solchen, durch epiphytische Florideen gekennzeichneten — gemessen. Hie und da geben auch Einschlüsse oder sonstige Unregelmäfsigkeiten in der Membran willkommene Anhaltspunkte für den Ort der Messung ab. Nach der Messung wurden die sich rasch entfärbenden Pflanzen weiter kultivirt und nach 14 Tagen resp. 4 Wochen, nachdem sie kräftig weiter gewachsen waren, abermals an der betreffenden Stelle nach Regenerirung des blauen Farbstoffs gemessen. Dabei mufs die Vorsicht gebraucht werden, dafs bei der Regeneration möglichst wenig Säure und auch nur möglichst kurze Zeit einwirkt, denn stärkere Salzsäure veranlafst nach und nach ein Aufquellen der Membran. Die Versuchsergebnisse zeigten, dafs in keinem Falle eine nachträgliche Verdickung innerhalb der blauen Zone stattgefunden hatte. In den unteren ausgewachsenen Teilen blieb die Membran gleichmäfsig dick; weiter oben, wo ein Dickerwerden der Gesammtmembran stattgefunden hatte, war dies lediglich durch Auflagerung neuer Substanz auf der Innenseite geschehen. Geht man noch weiter nach der Spitze, so findet man die gefärbte Membran sogar etwas dünner geworden, und diese Dickenabnahme wird um so auffälliger, je mehr man sich dem Vegetationspunkte nähert. Die Verdünnung rührt offenbar von einer Dehnung auf eine gröfsere Länge her. Durch diese Dehnung wird aber auch die Genauigkeit der Messungen ganz nahe der Spitze vereitelt, indem man nicht mehr darüber in's Klare kommen kann, ob man wirklich dieselbe Stelle der Membran mifst, die man zu Beginn des Versuches gemessen hatte; an der Spitze sind nämlich gewöhnlich auch keine Anhaltspunkte gegeben, wie sie weiter unten die Orientirung erleichtern. Soviel läfst sich aber immer feststellen, dafs die markirten Schichten an den Orten ausgiebiger Streckung der Membran dünner werden.

Eine Verdickung durch Intussusception ist nach diesen Versuchen also ausgeschlossen und auch für die Verlängerung ist die letztere höchst unwahrscheinlich gemacht. Würde dieselbe im letztgenannten Falle von irgendwelchem Belang sein, so wäre ein Dünnerwerden mit der Streckung gar nicht notwendig verbunden, denn die Substanzzufuhr könnte die Dicken-Abnahme durch Streckung wieder ausgleichen. Trotzdem könnte aber eine Einlagerung

noch mit im Spiel sein, wenn nämlich die Streckung das Mehrfache der Verdünnung betrüge. Auch darüber habe ich mir durch Messungen Aufschlufs zu verschaffen gesucht; diese Messungen sind aber schwer ganz exakt auszuführen. Da, wo eine starke Dehnung stattfindet, keilen sich die blauen äufseren Membranteile gerade aus, man weifs dazu nicht, wo auf der in's Auge gefafsten Strecke die Hauptdehnung stattgefunden hat, und so konnte ich nur aus den mittleren Werten vieler Einzelmessungen eine annähernde Bestimmung der gewünschten Gröfsen erhalten. Dieselbe hatte aber insofern ein befriedigendes Resultat, als das Mittel der Verdünnung im Allgemeinen den reciproken Wert der Streckung darstellte, ein Verhältnis, wie es vorliegen mufs, wenn Dehnung von Körpern, die ihr Volum nicht ändern, und ohne Substanzzufuhr stattfindet.[1]) Die vorgefundenen Schwankungen, die sich aus den ungewissen Anhaltspunkten ergaben, waren nie so erheblich, dafs sie dieses Verhältnis ganz verwischt hätten. Wie bei der Verdickung keine Intussusception in die Membran nachgewiesen werden konnte, so geht meiner Ansicht nach aus dem Mitgeteilten hervor, dafs auch die Flächenausdehnung bei den beobachteten Bryopsis und Derbesien ohne Einlagerung von Cellulose stattfindet. Die Cellulosehülle ist bei diesen Algen augenscheinlich nicht zu selbständigem Wachstum befähigt.

Es ist bei den eben genannten Färbeversuchen allerdings ein Einwand zu berücksichtigen, auf welchen weiter oben (Seite 119) schon einmal hingewiesen wurde, nämlich der, dafs das eingelagerte Eisen die bei ungefärbten Membranen eventuell stattfindende Intussusception, die Aufnahme von Cellulose-Molekülen in's Innere, unmöglich mache. Da aber das Wachstum in Geschwindigkeit und Formbestimmung nach dem Färben ganz normal weiter geht, so ist eine so tiefgreifende Wachstumsstörung, wie sie durch den Ausschlufs normal vorhandener Intussusception gegeben wäre, an sich schon unwahrscheinlich. Es wurde aber auch gelegentlich schon betont, dafs normal wachsende Membranen alle regelmäfsig einen Mineralgehalt besitzen, von dem noch kein Anhänger des Intussusceptionswachstums behauptet hat, er hindere die Einlagerung von Celluloseteilchen. Ich habe trotzdem diesen Einwand ernstlich in Erwägung gezogen und die gefärbten Pflanzen in dieser Hinsicht sofort mit ungefärbten verglichen, bei denen dieser Einwand in Wegfall kommt. Auch bei diesen findet man hie und da natürliche Marken in der Membran vor, besonders häufig in Gestalt

---

1) Bei diesen ist der Poisson'sche Coëfficient $\mu = 1/2$. Es verhalten sich so die Colloide. Bei älteren Membranen fand ich $\mu < 1/2$. Die Bestimmung ist bei den Membranen, welche Hohlcylinder sind, die bei der Dehnung durch Turgor kaum an Radius abnehmen, sehr einfach durch lineare Messung zu erreichen (so genau als es bei den Fehlerquellen überhaupt wünschenswert ist).

von Linien, welche zwei oder mehrere Schichtenkomplexe ziemlich scharf trennen, aber auch eingeschlossene Protoplasmateile kommen als solche spontan gegebene Marken vor. Mittels des Zeichenapparates wurde die Mächtigkeit der verschiedenen Membranschichten an bestimmten Stellen genau aufgezeichnet und von fünf zu fünf Tagen genau verglichen. Es wurden so kontrollirt 22 Pflänzchen, alle mit deutlichen Grenzmarken versehen, die meist in scharfen Trennungsstreifen zwischen Schichten verschiedener Dicke bestanden. In anderen Fällen dienten flache eingeschlossene Protoplasmaportionen, in drei Fällen ein Einschlufs unbekannter Natur, in einem letzten Fall ein eingeschlossenes Chlorophyllkorn (!) als Anhaltspunkte.

Obgleich nun in diesen Fällen ein Intussusceptionswachstum durch nichts ausgeschlossen war, so bewahrten doch alle so abgegrenzten Schichten bis auf die innerste ihre frühere Mächtigkeit, sie nahmen beziehungsweise in der Nähe der Spitze etwas an Dicke ab. Nur die jedesmal innerste Schicht nahm an Dicke zu, mochte sie nun vorher eine kaum mefsbare oder schon eine ansehnliche Mächtigkeit besessen haben. Letzterer Umstand ist auch bemerkenswerth, insoweit er die Annahme ausschliefst, es wachse vielleicht nur eine innere Schicht von einer gewissen beschränkten Dicke durch Intussusception. Der Fall freilich, dass nur eine innere dünnste Lamelle durch Intussusception wachse und der, diese Dicke jeweilig überschreitende äussere Theil aufhöre zu wachsen, ist noch nicht ausgeschlossen, wird aber durch die direkten Beobachtungen an den Vegetationspunkten lebender Derbesien und Bryopsis nicht bestätigt. Schmitz hat nach den schon erwähnten älteren Angaben gleicher Richtung zuerst wieder darauf aufmerkfam gemacht, dafs bei der Bildung der jüngsten Membranlamelle eine Metamorphose der äufsersten Protoplasmaschicht vorliege, dafs dieselbe aus dem Protoplasma direkt hervorgehe und nicht ein Ausscheidungsprodukt desselben sei. Schmitz schlofs dies aus Beobachtungen, die er mit Hilfe von Färbungsmitteln an verschiedenen Untersuchungsobjekten anstellte. Er äufsert sich über den Vorgang der Membranbildung folgendermafsen: [1]) „Die pflanzliche Zollmembran ist (wenigstens in allen den Fällen, die ich bisher genauer untersuchen konnte) zunächst nicht das Produkt einer Sekretion, sondern sie entsteht durch einfache Substanz-Metamorpose aus dem Protoplasma durch direkte Umwandlung des letzteren. Das lässt sich auf's genaueste feststellen an Zellen, welche zuletzt leer sind. Der Protoplasmakörper wird hier allmählich zu einem dünnen wandständigen Schlauche, der immer mehr sich verdichtet, immer schwieriger durch kontrahirende Reagentien von der Zellwand sich ablösen läfst und zuletzt als innerste Verdickungsschicht der Zellwand selbst fest anhaftet. —

1) l. c. pag. 2.

Die gleiche Entstehung der Zellmembran zeigen ferner solche Zellen, welche an der Aussenfläche ihres Protoplamakörpers wiederholt Membranlamellen ausbilden. Hier bildet sich die äusserste Schicht des Protoplasmakörpers allmählich zu einer immer dichteren Schicht aus, die zunächst noch fest mit dem übrigen Protoplasmakörper verbunden ist; allmählich aber gelingt es immer leichter, diese verdichtete Hautſchicht von dem kontrahirten Protoplasmakörper abzulösen und schliesslich haftet dieſelbe als innere Verdickungsschicht an der bisherigen Zellwand fest an.“ Strasburger vertritt in seinem Werke über den Bau und das Wachsthum der Zellhäute dieselbe Ansicht.

Ich fand an den Scheiteln von Bryopsis und Derbesia ähnliche Erscheinungen, wie sie Schmitz an anderen Objekten beschrieb, vor. Besonders bei Anwendung von Quellungsmitteln z. B. Schwefelsäure sieht man sehr häufig, wie die innerste Schicht der Zellwand, die an der frischen unverletzten Pflanze mit der Membran dicht zusammenhängt (nur durch das höhere Lichtbrechungsvermögen, wie es überhaupt dem „Grenzhäutchen“ zukommt ausgezeichnet) sich von der Membran ablöst, sich kräuselt und nachdem die äussere Cellulose aufgelöst ist, mit dem übrigen Plasma zurückbleibt, allerdings in mehr oder weniger gequollenem Zustande. Wendet man an Stelle der reinen Schwefelsäure Molybdänschwefelsäure an, wie sie von Gardiner[1]) zur Sichtbarmachung der Protoplasmaverbindungen zwischen den Zellen höherer Pflanzen benutzt wurde, so färbt sich das Protoplasma blau[2]), die in „Umwandlung“ begriffene Lamelle aber je nach dem Grade ihrer Umwandlung mehr oder weniger blau, wobei sie weniger oder mehr aufquillt. Aehnliche Resultate ergibt die Behandlung mit Eau de Javelle, welches das Protoplasma auflöst (an Spiritusmaterial), die Cellulose aber sehr langsam etwas aufquellen läſst. Je nach der Natur der Umwandlungslamelle wird dieselbe dann mehr oder weniger von diesem Reagenz angegriffen. Es ist dabei zu bemerken, daſs sich das gesagte Gebilde erst dann von dem Protoplasmaschlauch als selbstständige Lamelle scharf abhebt, wenn der Celluloſecharakter schon ziemlich stark hervortritt. Auch Chlorzinkjod ergab mannigfache Übergangsreaktionen. Die jüngste Membranlamelle wird also ganz augenscheinlich nicht von der Zellmembran ausgebildet, wie es die Intussusceptionstheorie annimmt, sondern vom Proto-

1) W. Gardiner. On the continuity of the protoplasm through the walls etc. Arbeiten d. Bot. Inst. Würzburg. III. Bd. Heft 1. 1884.

2) Eigenartige Blaufärbungen erhält man oft bei Zusatz reiner Schwefelsäure zu frischen Derbesien. Dieselben zeigen sich zwischen dem kontrahirten Protoplasmaschlauch und der Membran in Gestalt eines intensiv blau gefärbten körnigen Niederschlags, besonders häufig in der Nähe der fortwachsenden Enden. Woher die Blaufärbung rührt, konnte ich nicht ergründen; vielleicht sind es stärkeartige Mikrosomen, die durch Jod, welches seinerseits durch die Schwefelsäure aus Verbindungen frei gemacht wird, gebläut werden.

plasma als Lamelle von messbarer Dicke. Über die Art und Weise der Enstehung dieser Lamelle aus dem Protoplasma ist noch gar nichts bekannt; ich selbst fand nicht die Zeit, dieselbe so eingehend zu studiren, wie es wohl nötig wäre. Da das Protoplasma eine Stickstoff, Schwefel und Phosphor enthaltende Substanz ist, während die Cellulose nach den eingehendsten Analysen nur aus den Elementen eines Kohlehydrates besteht, so ist es selbstverständlich, dafs die Bildung der Celluloselamelle an Stelle einer Protoplasmalamelle nicht in einer einfachen Metamorphose bestehen kann, sondern den ganzen Chemismus betreffen mufs; es müfste eine Umwandlung von Grund aus vor sich gehen. Da aber das Protoplasma verschiedener Pflanzengattungen, selbst -Arten wahrscheinlich verschiedene Zusammensetzung hat, so müfste in jeder Pflanzenart dieser chemisch-physikalische Prozefs ein spezifischer sein. Dem gegenüber fragt es sich, ob die beobachteten Thatsachen nicht noch eine andere Interpretation zulassen. Da mufs man sich denn sagen, dafs die erwähnten Erscheinungen in gleicher Weise auftreten müfsten, wenn die äufserste Protoplasmaschicht sich allmählich mit Kohlehydrat so überladet, dafs diesem gegenüber die Protoplasmareaktionen mehr und mehr zurücktreten, wenn sich dann das aus Eiweifskörpern bestehend gedachte Protoplasma aus dieser noch weichen Kohlehydratschicht zurückzieht in demselben Mafse, als das Kohlehydrat selbst noch vermehrt wird und schliefslich allein übrig bleibt. Wir hätten dann eine Bildung der einzelnen Lamellen durch einen eigenartigen, von den Nägeli'schen Vorstellungen abweichenden Intussusceptionsvorgang vor uns. Die äufsere Protoplasmaschicht beladet sich mit Kohlehydrat (und dafür spricht die bei Schmitz und Strasburger stets wiederkehrende Beobachtung von den Ansammlungen von Mikrosomen in der membranogenen Protoplasmaschicht, welche Mikrosomen zum Teil vor der Membranbildung verschwinden); aus dem Molekülgemenge von Eiweifs und Kohlehydrat ziehen sich die Eiweifsmoleküle zurück und werden ersetzt durch neu einwandernde Kohlehydratmoleküle, die ihren Platz einnehmen. Schliefslich bleibt dann eine Celluloselamelle da übrig, wo anfangs eine mit wenigen Kohlehydratmolekülen beladene Protoplasmaschicht war. Es wäre danach ein Intussusceptionsvorgang bei der Bildung der mefsbar dicken Celluloselamelle thätig, der im Protoplasma seinen Sitz hat, nicht in einer festen und toten Zellmembran, wie es die Nägeli'sche Intussusceptionstheorie lehrte. Für das mehr oder weniger flüssige Protoplasma sind die Intussusceptionsvorgänge nicht nur wahrscheinlich, sondern nach Analogie der Vorgänge in Emulsionen und Lösungen wohl die thatsächlich vorliegenden. — Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dafs der in gewissen Entwickelungsstufen regelmäfsig nachzuweisende Eiweifsgehalt der entstehenden Membran in gewissen Pflanzenspezies bleibend werden kann, wodurch dann die Wiesner'schen Angaben darüber

von andrem Gesichtspunkte aus verständlich würden. Ebenso wird die Membran nach ihrer Entstehung einen Teil des Organisationswassers, welches im Protoplasma enthalten war, zurückbehalten.

Es ist vielleicht gerade hier der passende Ort, auf eine Erscheinung hinzuweisen, welche ich an dicken Membranen von Derbesien hier und da beobachten konnte. Wenn zu diesen langsam Schwefelsäure zugesetzt wurde, so verwandelten ganze Strecken der Membran mit dem Aufquellen oft ihre Struktur in auffallender Weise. Anstatt bei der Aufquellung zu einer durchsichtigen Gallerte zu werden, nahm die Substanz ein feinkörniges Aussehen an, wie es dem Protoplasma eigen ist. Die Substannz der Membran war dann von dem angrenzenden Protoplasma kaum zu unterscheiden, nur die reihenweise und schichtenweise Anordnung der Membransubstanzteilchen verrieth ihre Zugehörigkeit zur Membran. (Fig. 20.) Der Vorgang erinnerte an den Zerfall der Membran in die Wiesner'schen Dermatosomen nach der „Carbonisirungsmethode". Sehr interessant war die Farbreaktion, welche eintrat, wenn Chlorzinkjod zugegeben wurde. Dann erschien an der Stelle, wo die Schwefelsäure schon eingewirkt hatte und ein körniger Zerfall eingetreten war, eine die Könerschicht umhüllende dichte Wolke blau gefärbter feinster Körnchen; die körnig zerfallene Membran färbte sich dagegen rotgelb, genau wie das angrenzende Protoplasma. Die von der Schwefelsäure nicht in dem Maſse angegriffene Zellwandstrecke färbte sich mit dem Chlorzinkjod violettblau und die Wolke blauer Körnchen fehlte daselbst. Der Uebergang von der violettblauen Membran in die körnig veränderte rothbraune war ein allmählicher. Dieselbe Reaktion wurde noch öfters und meist mit dem gleichen Erfolge wiederholt. Es war nur bemerkenswerth, dass es meist einzelne Stellen der Membran waren, welche sich so eigenartig veränderten, nicht jedesmal die ganze. Es mag dies vielleicht mit einer abweichenden Membranbeschaffenheit gerade an diesen Orten zusammenhängen, vielleicht auch damit, daſs an diesen Stellen die Konzentration der Schwefelsäure den Grad erreicht hatte, der zur Hervorrufung dieser Erscheinung der geeignete ist. Aehnliches wurde auch an Bryopsismembranen und an der Blattmembran von Caulerpa in einzelnen Fällen beobachtet. Man gewinnt daraus den Eindruck, als sei die Membran dieser Algen aus zwei verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt, die sich unter gewissen Bedingungen trennen lassen: Einem mit Chlorzinkjod sich intensiv bläuenden, der durch Schwefelsäure ausgezogen werden kann und einem gröber körnigen, der sich mit Chlorzinkjod wie die Substanz des Protoplasmas rotgelb färbt. Wenn keine nachträgliche Zersetzung durch Schwefelsäure vorliegt, so wären diese Körper gewöhnlich in der Membran auf's engste vereinigt.

Nach der oben auseinandergesetzten Vorstellung der Cellulosebildung aus einer Protoplasmalamelle wäre die Membranbildung einer *Derbesia* etwa so aufzufassen: 1. Bildung neuer Celluloselamellen durch Intussusceptionsvorgänge im Protoplasma als deren Endresultat eine zusammenhängende Cellulosehaut auftritt. 2. Periodische Wiederholung dieser Lamellenbildung und Aufschichtung solcher Lamellen zu einer mehr oder weniger dicken Zellhülle, welche durch innige Adhäsion der einzelnen Lamellen unter einander sich als ein scheinbar einheitliches Gebilde darbieten kann, ähnlich wie sich die Adhäsion zwischen zwei frisch geschnittenen Kautschukflächen, zwischen frisch polirten und aufeinander gepressten Bleiplatten oder weifsglühendem Eisen in Kohäsion eines einzigen Körpers überführen lässt.

Für diese Ansicht und gegen die Annahme einer chemischen Umwandlung des Protoplasmas selbst in Cellulosesubstanz spricht meiner Meinung nach auch die Bildung der Stärkekörner in den Chromatophoren. Wenn nämlich die einzelnen auf das Stärkekorn aufgelagerten Stärkelamellen [1]) aus dem Protoplasma selbst hervorgingen, so müsste doch durch die Assimilation zunächst vorher Protoplasma erzeugt werden, welches sich dann durch chemische Zersetzungen in die Stärkeschichten umwandeln müfste. Es geht aber aus allen Arbeiten, welche dem Vorgange der Assimilation gewidmet waren, auf das entschiedenste hervor, dafs das erste bislang sicher nachweisbare Produkt dieses Prozesses ein Kohlehydrat ist. Dieses müfste dann in Protoplasma erst umgewandelt und aus diesem dann das Kohlehydrat wieder zurückgebildet werden, falls man die an der Algenmembran mitgeteilten Beobachtungen als eine Umwandlung des Protoplasmas in Cellulose deuten wollte. Da erscheint doch der Vorgang der Einwanderung von Kohlehydratmolekülen an die Orte der Membranbildung natürlicher und wahrscheinlicher. Bei der Heranziehung des Stärkekörnerwachstums ist der Umstand natürlich ganz unwesentlich, dafs im einen Falle Cellulose, im andern Stärke das Produkt ist.

Man könnte sich andrerseits aber auch vorstellen, dafs die Grundmasse des zähflüssigen Protoplasmas aus Kohlehydraten bestehe, welche innig mit einer Lösung durchdrungen ist, die den Stickstoff, den Schwefel, den Phosphor, kurz alle jene Elemente enthält, die sich in

---

1) Ich nehme mit Schimper das Wachsthum der Stärkekörner als ein appositionelles an. Auch die Abflachung nahe zusammengedrängter Stärkekörner, bevor sie sich schon vollständig berühren, spricht gegen das Wachstum durch Intussusception, denn es wird nur dann verständlich, wenn man das in Lamellen zwischen den Stärkekörnern liegende und sich abflachende Protoplasma bei der appositionellen Bildung und deshalb der Form direkt mitwirken läfst. Es ist aber gar nicht einzusehen, warum runde und durch Intussusception (Teilung der gekrümmten Schichten) wachsende Körner eckig werden sollen, wenn sie durch ihre Vergröfserung näher zusammenrücken, ohne sich schon direkt zu berühren.

der groben Gesamtanalyse des Protoplasmas vorfinden und in demselben chemisch gebunden gedacht werden. Die mikrochemischen spezifischen Protoplasmareaktionen könnten von solchen physikalisch innig gebundenen Stoffen herrühren. Die Bildung der Zellwand wäre dann fast noch einfacher durch ein Auswandern der gelösten Eiweifsstoffe etc. aus der Grundsubstanz, also durch eine Entmischung, wie sie bei Emulsionen und Lösungen auftreten, zu erklären. Es könnte dabei noch der Fall vorliegen, dafs eine oder mehrere der stickstoffhaltigen Lösungen das Lösungsmittel für das Kohlehydrat abgäbe, nach dessen Verschwinden der feste Zustand einträte. Es würde diese Vorstellung allerdings weit von derjenigen abweichen, die man sich bisher von der hochcomplicirten Zusammensetzung des Protoplasmas gebildet hat. Ich wüfste mich aber keines Momentes zu erinnern, welches direkt einer solchen Annahme widerspräche. Dagegen könnte man zu derselben durch die, mit den Worten Schmitz' schon wiedergegebene Thatsache hingeführt werden, dafs nämlich in gewissen Zellen bei ihrer Verdickung das Protoplasma allmählich ganz schwindet. Die in demselben enthalten gewesenen Mengen Stickstoff, Schwefel u. a. können natürlich nicht als Elemente verschwinden, sie müssen also in Lösung ausgewandert sein, während das Kohlehydrat als Wandverdickung zurückbleibt.[1])

Es mufs exakten, mikroskopischen und chemischen Untersuchungen überlassen werden, in dieser Hinsicht den richtigen Weg zu zeigen. Die letztgenannte Annahme ist jedenfalls in Anbetracht der grofsen Zahl complicirter organischer Körper, die man im Protoplasma schon gefunden hat, als viel zu einfach anzusehen. In dem Gesamtprotoplasma kommen unstreitig eine grofse Menge Kohlenstoffverbindungen sehr verschiedener Konstitution vor, es schliefst dies aber den Grundgedanken immer noch nicht aus, dafs Kohlehydrate einen Hauptbestandteil des Protoplasmas bilden. Unsere Kenntnisse vom Mikrochemismus der lebenden Zelle sind noch so gering, dafs darüber etwas Exaktes noch gar nicht gesagt werden kann.

Die Thatsache, dafs bei der Erzeugung der enormen Masse von organischer Substanz in den Pflanzen, wie sie bei dem Assimilationsprozefs in Scene gesetzt wird, zunächst nur Kohlehydrate, nicht Eiweifskörper entstehen, scheint mir auch darauf hinzuweisen, dafs jene einen gröfseren Anteil an der Substanz des Lebensträgers (des Protoplasmas) ausmachen, als man dies bisher geglaubt; dafs nur ein kleinerer Teil derselben zu Eiweifs und allen den Verbindungen umgewandelt wird, die man im Protoplasma nachgewiesen hat.

Wie gesagt, steht dieses Feld der exakten Bearbeitung noch ganz offen und ohne weitere hypothetische Betrachtungen hier anstellen zu wollen, will ich nur das als sicher noch

1) Vergl. zu diesen Ausführungen das Seite 142 Gesagte „Es ist vielleicht gerade hier etc.“

einmal hervorheben, dafs von einer „direkten Metamorphose“ von Protoplasma in Cellulose keine Rede sein kann. In einer späteren Abhandlung über den Sitz der Reizempfänglichkeit der Pflanzen in der „Hautschicht“ des Protoplasmas beabsichtige ich näher darauf einzugehen, wie durch die peripherische Membranbildung, verbunden mit der Reaktionsfähigkeit des Hautplasmas gegenüber äufseren (und inneren) Reizen die Gestaltung der Pflanzen durch die feste Membran und die gelegentlichen Gestaltveränderungen durch äufsere Einflüsse dem Verständnis näher gebracht werden, als dies durch die Intussusceptionstheorie geschah. Diese schrieb der leblosen Zellhülle ja geradezu ein eigenmächtiges Wachstum und damit eigene Gestaltungskräfte zu und führte so zu der Consequenz, die hauptsächlich Hofmeister[1]) gezogen hat, indem er die Reizempfänglichkeit der Pflanzen gegen Licht, Schwere etc. in die Membran selbst, statt in das lebende Protoplasma verlegte.

Nachdem durch die Experimente mit gefärbten Membranen von *Caulerpa*, *Bryopsis* und *Derbesien* das Dickenwachstum als Appositionswachstum sich zu erkennen gegeben und auch für das Längenwachstum das Gleiche wahrscheinlich geworden ist, mögen hier noch einige Membranbildungen erwähnt werden, wie sie an Pflänzchen aus dem freien Meere beobachtet wurden.

Nicht weit von dem fortwachsenden Scheitel der Bryopsis-Arten wachsen, nachdem die junge Hauptachse erst einmal eine gewisse Länge erreicht hat, in akropetaler Reihenfolge Seitenzweige, sogen. Fieder hervor, die etwa unter einem halben rechten Winkel von der Hauptaxe abstehen. Nachdem dieselben eine Zeit lang als Assimilationsorgane thätig waren, wandelt sich gelegentlich der protoplasmatische Inhalt in eine Menge kleiner Schwärmsporen um, nachdem der Inhalt des Fieders vorher durch einen callösen Pfropf oder durch Cellulosemembran von dem des Muttersprosses abgeschlossen wurde; der Abschlufs geschieht in sehr wechselnder Weise.[2]) Nach dem Ausschwärmen der Zoosporen aus einer in der Fieder-Membran entstehenden Öffnung fällt die leere zurückgelassene Cellulose-Hülle nach und nach der Zerstörung anheim und nur ein kleiner basaler Ringwall bleibt davon auf der Hauptachse zurück. Neben der Vermehrung durch Zoosporen dienen die Fieder auch, wie ich beobachten konnte, noch in andrer Weise der Fortpflanzung resp. Vermehrung der Pflänzchen.

---

1) Vergl. die Kapitel: Heliotropismus von Zellmembranen, Reizbarkeit von Zellmembranen u. a. in Hofmeister's „Lehre von der Pflanzenzelle“. Leipzig 1867.

2) Der Vorgang ist eingehend schon beschrieben von Pringsheim, Sitzungsber. d. Berl. Acad. 1871, 1872; und von Strasburger, Zellbildung und Zellteilung. 3. Aufl. pag. 223. Taf. XIII. Fig. 54—61.

Man sieht nicht selten, besonders an den Zimmerkulturpflanzen, dafs auch ohne Vorbereitungen zur Schwärmerbildung die Fiedern durch callöse oder membranöse Verschlufsmasse, die sich an der engen Verbindungsstelle mit dem Muttersprofs bildet, von diesem getrennt werden. Dann bilden sowohl Fieder, wie auch der Hauptsprofs über der Trennungsstelle eine zunächst dünne Membrankappe, die sich seitlich an die vorhandene Membran innen aufsetzt und nach und nach verstärkt wird. Das in dieser Weise selbständig gewordene Ästchen treibt dann aus der unteren Seite einen Wurzelschlauch, löst sich von der Mutterpflanze los und bildet ein neues Individuum (Fig. 21), welches nach einigem Umhertreiben schliefslich einmal Ruhe findet, um sich festzuwurzeln und weiterzuwachsen. An Pflanzen von *Bryopsis muscosa* sah ich diese Art der vegetativen Fortpflanzung am häufigsten und es waren da oft ein Dutzend Fieder gleichzeitig im Begriff, sich selbständig zu machen. Über dem kleinen aufgelagerten Stückchen Membran, welches im Hauptsprofs den Stumpf in der Regel wie ein Pflaster noch einmal abschliefst, lagern sich dann später oft noch die Verdickungsschichten des Sprosses und schliefsen das Stückchen Wundmembran zwischen sich und der alten Membran ein. Ein solches Bild, woraus die Apposition von Wundmembran und Verdickungsschicht unmittelbar einleuchtet, stellt Fig. 22 dar. Man sieht hier auch wieder deutlich, dafs die Verdickungsschichten da, wo sie nicht an schon vorhandene Membran angeprefst werden, als selbständige Membranen auftreten und so darauf hindeuten, dafs auch die Verdickungsschichten selbst als selbständige Gebilde entstanden sind, aber durch Verschmelzung mit schon vorgebildeten Schichten ihren Charakter zu verläugnen vermögen. Man hat deshalb in der That die selbständig verlaufenden Schichten als Neubildungen aufgefafst, die als etwas Besonderes mit den Verdickungsschichten nicht identifizirt wurden, wie es nach der Appositionstheorie geschehen mufs und das ganz offenbar mit Recht. Es ist damit natürlich nicht gesagt, dafs das selbständig erscheinende Stück der Membran mit der, an vorhandene Membran angesetzten Cellulose gleiche Dicke haben mufs. Das freie Stück kann durch lokalisirte Bildung von Celluloselamellen, wie sie unmittelbar beobachtet werden kann, bedeutend stärker werden — der umgekehrte Fall ist natürlich ebenso wenig ausgeschlossen, aber seltener. Die erwähnte Thatsache, dafs die freien Membranstücke meist stärker durch Kappen verdickt werden, als die anliegenden, sieht man häufig dann, wenn sich der Protoplasmaschlauch durch irgendwelche Einwirkungen eingeschnürt hat und an den von der Wand getrennten Stellen sich mit neuer Membran umhüllt. Findet dabei noch Verdickung der Gesammtmembran statt, so laufen manche Verdickungsschichten kontinuirlich über die alte und junge Membran hinweg, sind aber auf letzterer dicker, oder man findet auch aufser den gemeinsamen Schichten bei

der Behandlung mit Molybdänschwefelsäure noch besondere Membrankappen, die ausschliefslich die freie Membranstrecke verstärken und sich rasch auskeilen, sobald sie von dieser auf die ältere übertreten.

Jedenfalls ist die Bildung von Cellulose seitens des Protoplasmas nicht ein autonomer Vorgang an gewissen Stellen, sondern durch Reize mit veranlafst, denn es kann auch da, wo normaler Weise keine Cellulose mehr entsteht noch einmal zu der Bildung solcher kommen, wenn ein Reiz dazu sich einstellt, das Protoplasma zum Beispiel von Zellmembran entblöfst wird. Nägeli gab in der Zeitschrift für wissensch. Botanik 1844 Taf. I schon Abbildungen, welche diese Verhältnisse illustriren.

Die Bildung von Membrankappen, die sich auskeilend auf die Innenwand der alten Membran apponiren und mit ihr verschweifst werden, eine Erscheinung, die sich normaler Weise bei dem Spitzenwachsthum beobachten läfst, tritt auch bei künstlichen Verletzungen von Syphoneen-Sprossen ganz regelmäfsig ein. Wird ein Derbesia-Faden zum Beispiel durch einen Querschnitt in zwei Stücke zerlegt, so schnurrt die Membran zunächst plötzlich wie ein ausgezogenes und dann losgelassenes Gummiband zusammen. (Hält man einige unverletzte Derbsien zwischen Daumen und Zeigefinger und schneidet dieselben mit einer scharfen Scheere durch, so verspürt man den Ruck in den Fingern und fühlt, wie die Fäden zugleich dünner und schlaff werden. Schon aus dieser auffallenden Erscheinung lässt sich schliessen, wie sehr die Membranen durch den Turgor gespannt und gedehnt sind).

Während sich dann nach der Verletzung der Protoplasmaschlauch langsam an der Wand zurückzieht (zurückfliefst) quellen aus dem Zellsafte eigentümliche Körper hervor, deren Natur und Eigenschaften hier eine kurze Besprechung finden mögen. Die ausgestofsenen Körper sind Kugeln und fadenförmige, an gequollene Protoplasmafäden erinnernde Gebilde, die an der unverletzten Pflanze im Zellsafte suspendirt sind.

Die Kugeln, die sich in viel geringerer Zahl als die Fäden vorfinden sind von wechselnder Grösse, ihr Durchmesser meist gröfser als die Länge der Chlorophyllkörper und meist von homogener Beschaffenheit, wasserhell. Die äufserste Kugelschale besitzt ein etwas stärkeres Lichtbrechungsvermögen als die innere Kugel. Zuweilen findet man Kugeln, welche in radialer Richtung eingelagert körnige Einschlüsse von spindelförmiger Gestalt besitzen (Fig. 23). Die Kugeln, welche während der Wintermonate von November bis März an Derbesien, besonders grofs in D. Lamourouxii gefunden wurden, bestehen ihren Reaktionen nach aus eiweifsartiger Substanz. Sie röten sich bei der Behandlung mit Zucker und

Schwefelsäure, bieten auch mit dem Millon'schen Reagens Eiweifsreaktion dar und nehmen Farbstoffe sehr begierig auf. Es sind wohl eiweissartige Reservestoffe, wie solche nicht selten zur späteren Verwendung während der Fruktifikation gespeichert werden und meist im Zellsaft zur Ausscheidung kommen. Ihre Substanz ist weich und in Seewasser etwas quellend. Durch diese Eigenschaften bleiben die Kugeln an der Wundfläche sehr leicht hängen, verkleben mit einander und halten die zwischen ihnen durchkommenden fadenartigen Gebilde auf, so dafs sich in kurzer Zeit aus diesen beiden Inhaltskörpern ein vorläufiger Wundverschlufs in Gestalt eines Eiweifs-Pfropfes bildet. (Fig. 24.) Die langspindelförmigen fadenartigen Gebilde beanspruchen aus sogleich mitzuteilenden Gründen ein noch höheres Interesse. Sie sind ihren Reaktionen nach ebenfalls eiweifsartige Körper, die eine feine Körnelung ihrer Substanz erkennen lassen und wie gesagt an aufgequollene Protoplasmafäden erinnern. Sie liegen frei beweglich im Zellsaft, bewegen sich mit demselben bei lokalem Druck auf die Zellschläuche, und „krystallisiren", so weit ich es feststellen konnte, in der Nähe der fortwachsenden Spitze aus. Man bemerkt da nämlich zunächst kleine Nädelchen, denen sich andere bald seitlich aufsetzen; dann verschwindet die scharfe geradlinige Contour derselben, sie scheinen zu quellen, werden verlängert, verbiegen sich und machen schliefslich den Eindruck, als ob sie losgelöste und in Verquellung begriffene Protoplasmastränge seien, die einmal den Zellsaft durchsetzt hätten. (Fig. 25.) Diese Schlieren haben eine merkwürdige optische Eigenschaft; sie reflektiren sehr stark blaues oder hellblaugrünes Licht. Ein mit solchen Schlieren angefüllter Zellschlauch der *Derbesia* schimmert durch das Grün der Chlorophyllkörper hindurch prachtvoll blau oder hellgrün. Dieser Schimmer ist nicht gleichmäfsig über die Pflanze vertheilt, sondern an manchen Stellen sehr intensiv, an andern fast verschwindend bei ganz zufälliger Vertheilung der leuchtenden und nichtleuchtenden Stellen. Mikroskopisch betrachtet finden sich an den hell leuchtenden Stellen ganze Klumpen der Eiweifsfäden angehäuft, an den nicht leuchtenden kaum einige wenige zerstreut oder auch gar keine. Blendet man das Licht vom Spiegel des Mikroskopes ab und beobachtet bei auffallendem Lichte und schwacher Vergröfserung, so findet man jeden einzelnen Faden mit scharfem Umrifs in blaugrünem Lichte leuchtend. Die ganzen leuchtenden Massen sieht man sich mit dem Zellsafte hin und her bewegen, sobald man einseitig die Zellschläuche drückt. An noch jungen Derbesien-Rasen fand ich im offenen Meer die leuchtenden Massen öfters dicht am Scheitel zusammengedrängt.

Ähnliche, Eiweifs-Reaktionen zeigende Schlieren kommen auch bei *Bryopsis* vor, wo sie ebenfalls in blaugrünem Lichte leuchten.

Erklärung der Abbildungen.

---

1. Blau gefärbtes und dann weiter gewachsenes Rhizom von *Caulerpa prolifera.* Die Spitze und zwei Blattsprosse sind mit ungefärbter junger Membran durchgebrochen; ebenso die jüngste Wurzel. p ist ausgetretenes Protoplasma. Etwas vergrössert. (Text pag. 121.)

1a. Eine vordere Partie der Figur 1 stärker vergröfsert. Die alte Membran ist schollenartig zerrissen.

2. Stück eines anderen Rhizoms an der Grenze von gefärbter und neugebildeter Membran. Der hellblaue Teil rechts war während des Färbens innere Zellwand, ist aber jetzt nach starker Dehnung cuticularisirt und vorn gesprengt. Der dunkelblaue Teil ist die ebenfalls gesprengte Cuticula der alten Membran. (Vergrössert.) (pag. 121.)

3. Querschnitt durch ein gefärbtes und dann weiter in die Dicke gewachsenes Rhizom. Dunkelblau: Cuticula; hellblau: früher vorhandene Membranschichten; weifs: neue Verdickungsschichten. Bei *W* ist eine junge Wurzel getroffen, welche 2 Tage nach dem Färben ausgetreten war, vergröfsert. (pag. 124.)

4. Ansatzstelle eines „Balkens" (einer Cellulosefaser); stärker vergrössert. (pag. 125.)

4a. Ansatzstelle eines Balkens. Mit Quellungsmitteln behandelt. Der Balken durchsetzt scheinbar in gleichmäfsiger Dicke die peripherische Wand. (pag. 125.)

5. Eine schräg verlaufende und teilweise eingeschlossene Faser (f). Ursprünglich waren nur die blauen Schichten vorhanden. Die weifsen sind nach dem Färben gebildet worden, und zwar zunächst die äussere weifse Schicht a mit dem Verdickungsring um den Balken, dann ist dieser von der innersten Schicht i überdeckt worden und nicht mehr gewachsen.

6. Längsschnitt durch ein Caulerpa-Rhizom; links jüngere, rechts ältere Partie; etwas schematisirt. (pag. 125.)

7. a) Blatt von *Caulerpa prolifera,* seit längerer Zeit abgeschnitten und proliferirend. *s* junge Sprosse, welche die Membran des Blattes *B* durchbrechen. (pag. 126.)

   b) Jüngere Sprosse desselben Blattes stärker vergröfsert und die Sprengung zeigend.

8. Längsschnitt durch ein normal proliferirendes Blatt an der Ansatzstelle eines jungen Sprosses. Die Membran *B* des Blattes gesprengt, *s* die Membran des Sprosses, die sich innen an die Blattmembran auflegt. b' junger Balken des Sprosses, b'' älterer Balken des Blattes, von der Sprofs-Membran mit bedeckt und deshalb stark verdickt. (pag. 126.)

9. Ein Stück Membran aus einem ähnlichen Schnitt. Blatt und jugendlicher Sprofs waren mit Berliner Blau gefärbt. Der Sprofs hat beim Weiterwachsen (weifse) Verdickungsschichten aufgelagert.

10. Ein Stück Membran des Caulerpa-Rhizoms nach Aetzungen mit übermangansaurem Kali. I, II, III sind nacheinander gebildete Plasmapfropfe. I. wurde erzeugt, als die Membran die Dicke der Schicht a hatte, II nachdem b als Verdickung gebildet war, III nachdem c, welche Schicht über II hinwegläuft, entstanden war. Die innerste Verdickungsschicht der Membran (d) läuft auch über III weg. Schematisirt. (pag. 127.)

11. Blätter von *Caulerpa prolifera,* die zeitweise im Wachstum stille gestanden hatten; das linke einmal (an der punktirten Linie, welche den Stand der gesprengten alten Membran markirt), das rechte zweimal weiter gewachsen. Die nervenartigen Linien sind starke, chlorophyllkörperführende Protoplasmaströme. (pag. 130)

12, 13 und 14. Verschiedene Formen fiederteiliger Blätter von *Caulerpa prolifera,* aus normalen Blättern ausgesprofst. (pag. 131.)

15. *Bryopsis muscosa* etwas schematisirt und vergröfsert. Pflanze blau gefärbt und 14 Tage weiter gewachsen. Sämtliche Spitzen weifs durchgewachsen. (pag. 132.)

16. Längsschnitt durch einen Theil der Membran in der Nähe der fortwachsenden Spitze von *Derbesia Lamourouxii.* Das Spitzenwachstum durch Dehnung und Sprengung der älteren blau gefärbten Membranschichten zeigend. (Zeiss' D, Oberhäuser'scher Zeichenapparat.) (pag. 133.)

17, 18 u. 19. Querschnitte durch eine gefärbte und weiter gewachsene Derbesia in verschiedener Höhe der Pflanze. 17. in einer tieferen basalen Region, 18. näher an der Spitze, 19. noch näher an derselben. Wanduug verhältnismäfsig zu dick gezeichnet. (pag. 135.)

20. Membranstück von *Derbesia,* p Protoplasma, o Chlorophyllkörper, c abgelöste Cuticula, m die Membran, auf deren linke Seite Schwefelsäure eingewirkt hat. Dieselbe zeigt dort Zerfall in Körnchen, denen des Protoplasmas ähnlich. Mit Chlorzinkjod färbte sich die linke Partie wie das Protoplasma rotbraun, die rechte schmutzig blau-violett; a eine Wolke feinkörniger Masse, die mit Chlorzinkjod prachtvoll dunkelblau wird und jedenfalls aus der Membran stammt, deren blauviolette Farbe sie auf der rechten Partie bedingt. (pag. 142.)

21. Fiederzweig von *Bryopsis muscosa* in der Umwandlung zu einem selbständigen Individuum. c callöse Verschlufsmasse, über welche sowohl seitens der Mutterachse als seitens des Fiederzweigs eine Membran gelegt ist. *W* junge Wurzel des Fiederzweigs. Mit Eau de Javelle aufgehellt. (pag. 146.)

22. Wundnarbe an der Ansatzstelle eines Fiederzweiges von Bryopsis; c callöse Verschlufsmasse. 1. alte Membran, 2. Wundmembran, 3. Verdickungsschicht der alten Membran deutlich aufgelagert, über die Wundmembran weglaufend. (pag. 146.)

23. Eiweifsartige Kugeln aus dem Zellsaft von Derbesien; a gewöhnliches Aussehen, b mit radial verlaufenden Spindeln, d bei Quellung, c Zwillinge. (pag. 147.)

24. *E* Wundverschlufs bei *Derbesia* durch die quellenden Kugeln und Fäden. *P* Wieder vordringender Protoplasmaschlauch. (pag. 148.)

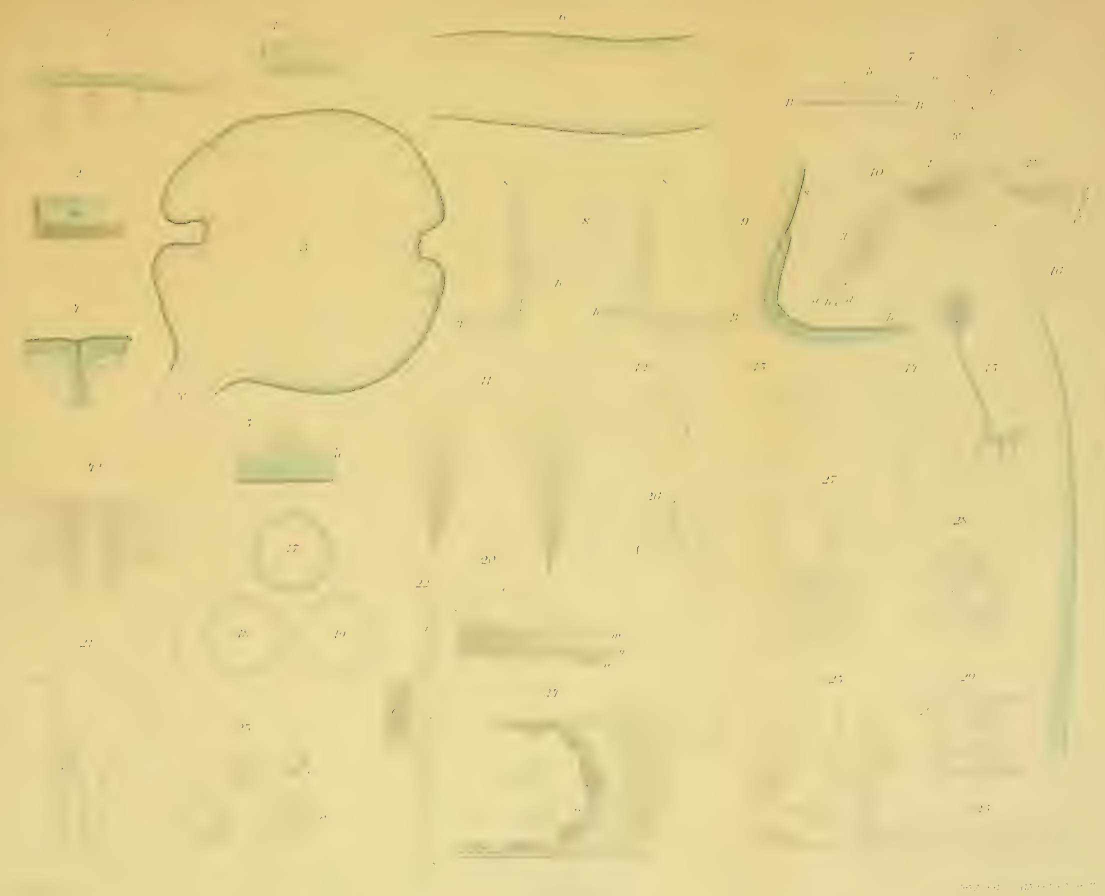
25. Entstehung der eiweifsartigen fadenförmigen Gebilde, welche das Irisiren von Derbesien und Bryopsis verursachen. (pag. 148.)

26 Eigenartige Membranbildung an der Wundstelle. (Derbesia.) (pag. 151.)

27. Wiederholte Membranbildung des kontrahirten Protoplasmakörpers von *Derbesia Lamourouxii* (in einer offenen Schale mit Seewasser gehalten). (pag. 151.)

28. Eigenartiges Cellulosegerüst an der im Wachstum gestörten Spitze einer *Derbesia.* (pag. 151.)

29. Scheidewand- und Balkenbildung im Innern eines Zellschlauchs einer *Derbesia Lamourouxii.* (pag. 151.)



ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

ZWEITES HEFT.

MIT FÜNF TAFELN.

FRANKFURT A. M.

IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.

1888.

BEITRÄGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER KIESELSCHWÄMME.

I. Desmacidon Bosei *Noll* mit Hinweisen auf
Craniella carnosa *Rüppell* und Spongilla fragilis *Leidy.*

VON

PROF. DR. F. C. NOLL.

MIT DREI TAFELN.

DEM ANDENKEN

DES

HERRN KARL AUGUST GRAFEN BOSE, DR. hon.

IN DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Beiträge

zur

Naturgeschichte der Kieselschwämme

von

Prof. Dr. **F. C. Noll.**

I. Desmacidon Bosei *Noll* mit Hinweisen auf Craniella carnosa *Rüppell* und Spongilla fragilis *Leidy*.

Am 2. August 1884 fand ich bei einer Ausfahrt zur Tiefseefischerei auf dem Trondhjemfjord nördlich von dem alten Inselfort Munkholm eine Stelle mit felsigem Grunde, die wie eine Insel aus dem ringsum mit grauem Schlick bedeckten Seeboden hervorragen mochte und von etwa 250 m Wasser bedeckt war. Sie zeichnete sich durch ein reicheres Tierleben und besonders durch ansehnlichere Geschöpfe aus, als sie ringsum in dem schlammigen Grunde zu finden waren. Von Schwämmen erbeutete ich hier ein schönes Exemplar der Geodia norwegica und ein anderes, der Gattung Desmacidon angehörig. Letzteres, ein etwa 6 cm hoher Schwamm, enthielt in seinem weichen, filzähnlichen Gewebe, ganz von der Oberhaut bedeckt, blafs fleischrote Körperchen, die sich als 5 mm grofse Krebschen aus der Gruppe der Amphipoden erwiesen. Dieselben standen auf verschiedener Altersstufe; einige derselben hielten ihre Eier und Junge zwischen den Füfsen fest, waren also geschlechtsreif, und es mufs angenommen werden, dafs der augenlose Krebs wenigstens einen grofsen Teil seines Lebens in dem Innern des Schwammes verbringt, dafs also hier ein Fall von Kommensalismus vorliegt.

Wie aus einem Vergleiche der in dem Kapitel „Systematik“ dieser Arbeit angegebenen 23 ächten Desmacidon-Arten hervorgeht, ist die aus dem Trondhjemfjorde stammende Species eine bis jetzt noch unbeschriebene; sie wird darum hier dem Herrn Grafen Carl August Bose, Dr. hon., zu Ehren, der als eifriger Förderer biologischer Forschung der Senckenbergischen

naturforschenden Gesellschaft den Auftrag gegeben hatte, eine Reise nach der norwegischen Küste ausführen zu lassen, als

Desmacidon Bosei

aufgestellt. Auch der Bewohner des Schwammes, der Krebs, der Gattung Anonyx *Kröyer* zugehörig und dem Anonyx pumilus *Boeck* nahestehend, ist bisher noch nicht bekannt gewesen und erhält darum den Namen Anonyx spongivivus *Noll.*

Es war mir eine erwünschte Gelegenheit, einen gut erhaltenen — in Alkohol von 90% getöteten und dann in absolutem Alkohol aufbewahrten — Schwamm aus der Familie der Desmacidinae *O. Schmidt* genauer untersuchen zu können. Da durch das Gefundene vielleicht ergänzendes Material für das bis jetzt meistens nur auf die Systematik der Gattung Desmacidon Bezug habende gegeben und durch Seitenblicke auf entsprechende Verhältnisse bei anderen Schwämmen, namentlich bei den Spongillen, vervollständigt werden kann, so hielt ich es für gerechtfertigt, die gewonnenen Resultate zu veröffentlichen.

1. Habitus.

Desmacidon Bosei (Fig. 1) hat eine Höhe von 6 cm bei einer gröfsten Breite von 4 cm und einer fast gleichmässigen Dicke von 5—6 mm. Der Schwamm safs mit einer Basis von 1,5 cm Breite auf dem Boden, wohl auf einer felsigen Unterlage, fest, steigt auf der einen Seite wenig schräg auf, verbreitert sich dagegen auf der anderen Seite 5 mm über dem Grunde sogleich stark. Er ist flach, fast fächerförmig ausgebreitet, dabei aber nicht platt in einer Ebene gedehnt, sondern etwas konvex-konkav; an dem einen Rande entspringt nach der konkaven Seite hin ein unter stumpfem Winkel vorstehender Ansatz oder Lappen, der sich mit einer deutlichen Trennungslinie an das Hauptstück ansetzt (Fig. 1 links). An dem oberen Rande ist ebenfalls eine durch Einschnitte bezeichnete Neigung zur Lappenbildung bemerkbar, indem hier sechs, an den Ecken abgerundete Abschnitte zu unterscheiden sind. Im Übrigen stellt der Schwamm eine unzerteilte, kompakte Masse dar. Dieselbe ist aufserordentlich weich und leicht zusammendrückbar, quillt aber nach dem Drucke, besonders in frischem Zustande, wieder auf und ist demnach elastisch. Das Gewebe ist einem lockeren feineren Filze ähnlich.

Die Farbe ist ein mattes Graugelb, wie es die Hornfaser vieler Ceratoden zeigt. Im Weingeist ist die Farbe weifslich grau geworden. Die Oberfläche ist verhältnismäfsig glatt d. h. ohne gröfsere Hervorragungen von Nadelbündeln, Papillen der Oberhaut oder dergl., wie man solches an vielen Schwämmen findet.

Die Oskula sind in gröfserer Zahl vorhanden und über die beiden Seiten des Schwammes verteilt. Sie fehlen ringsum auf den den Rand bildenden schmalen Seiten, auch oben auf der Höhe der Lappen, wo die Neubildung der Gewebe, also das Höhenwachstum, stattzufinden scheint. Die Oskula sind verschieden grofs, bis zu 2 mm im Durchmesser. Sie bilden einfache Öffnungen ohne hervorragende Ränder in der Oberhaut, von kreisrunder bis flach gedrückter elliptischer Form und führen nicht selten schiefwinkelig in das Innere. Die zahlreichsten und gröfsten Oskula finden sich in dem unteren Drittel des Schwammes; die bedeutendsten sind in der Vertiefung nahe dem unteren Ende der Trennungslinie der beiden Hauptteile dicht zusammengestellt.

Poren für die Wasserzufuhr sind auf der Oberfläche des Schwammes nicht bemerkbar. Die dünne Oberhaut zeigt wenigstens keine dem blofsen Auge kenntlichen Öffnungen.

Das innere Gefüge des Schwamms ist deutlich faserig. Nicht lange, den ganzen Schwammkörper durchsetzende Züge werden von den Stiftnadeln gebildet, sondern kürzere Bündel, die sich teils parallel teils schräg aneinander gruppiren, meistens mit ihrem Grunde im Innern des Schwammes stehen, mit ihrer Spitze gegen die Oberhaut gerichtet sind und seltener unter dieser, ihr parallel, hinziehen. Wo die Oberhaut zerstört ist, erhält darum der Schwamm das Aussehen, als ob er leicht zerzaust sei.

2. Das Skelett und die Kieselgebilde.

Die Formen der Kieselgebilde bei Desmacidon Bosei sind mannigfache.

Das den ganzen Schwamm durchziehende Skelett besteht aus derberen und schwächeren Balken oder Strängen von langen, stumpf-spitzen Stiften = tr. ac. nach der von Vosmaer für die Hartteile der Schwämme aufgestellten Formel. (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 2 Bd. Porifera. Leipzig 1887. Seite 148.) Dieselben besitzen eine Länge von 0,60 mm bis 0,63 mm bei einer Dicke in ihrem stärksten Teile von 0,015 mm. Meistens sind sie gerade gestreckt, zuweilen auch ein wenig gekrümmt; teils sind sie in ihrer ganzen Länge gleich dick bis gegen die Stelle, wo sie anfangen sich zuzuspitzen, teils verdicken sie sich allmählich etwas vom stumpfen Ende aus und erreichen ihre gröfste Stärke etwas unter ihrer Mitte. Auch diese schwachspindeligen (subfusiform *Bowerbank*) Stifte verlaufen schliefslich ganz allmählich in die Spitze (Fig. 2).

Diese Stifte sind der Länge nach dicht aneinander gelegt und zwar oft in gleichem Sinne, so dafs, wie es häufig der Fall ist, die Spitzen der Spicula in einem Strange alle nach

der Oberfläche des Schwammes zu gerichtet sind, oder die stumpfen Enden stehen nach aufsen. Doch liegen öfters einzelne Stifte umgekehrt zu den andern. Die von ihnen gebildeten Stränge sind bedeutend stärker in den älteren Teilen des Schwammes, also unten und im Innern; hier enthalten sie bis zu 20 Stiften zusammengelegt, während in dem jüngeren, oberen Teile des Schwammes nur wenige, manchmal nur drei Stifte die Dicke eines Stranges ausmachen. In kleinen Büscheln stehen die Stifte mit ihren Spitzen oft über die Haut des Schwammes heraus, ohne aber dessen Oberfläche eine auffallende Unebenheit zu geben; immerhin mögen sie imstande sein, allerlei unangenehme Berührungen durch andere Geschöpfe von dem Schwamme fernzuhalten. (Fig. 15.)

Die Stränge des Skeletts entsprechen in ihrem Verlaufe der oben erwähnten Struktur des Schwammes. Sie stehen von der Basis aus etwas fächerförmig ausgebreitet nach oben und aufsen und werden durch zahlreiche seitliche Stränge oder auch durch einzelne Stifte, die sich spitzwinkelig oder rechtwinkelig an sie ansetzen, mit einander verbunden. Auch einzeln findet man die Stifte, wenn auch nicht frei in dem Parenchym so doch in eigentümlichen dünnen Sponginhäuten, die sich hier und da durch das Gewebe ziehen.

In den Strängen sind die Stifte durch Spongin fest mit einander verkittet. Bei den jungen Strängen des Skelettes ist die Sponginmasse in der Regel nur schwach entwickelt, und nicht selten liegen einzelne Stifte ganz oder fast ganz frei bei den Bündeln, sind also von dem Spongin noch nicht umschlossen. In den älteren Teilen des Schwammes aber werden sie ganz von dem Spongin umhüllt, das hier meistens einen Überzug von der Dicke eines Stiftes bildet. An den Kreuzungsstellen der Stränge allerdings tritt das Spongin oft in stärkerer Entwicklung auf, es bildet hier bogige Verbindungen in den Scheiteln der durch die Spiculazüge gebildeten Winkel und zeigt deutliche Streifung oder Faltung. Im Ganzen also mufs man das Spongin bei Desmacidon Bosei als nur mäfsig ausgebildet bezeichnen.

Wie schon oben bemerkt, stellt das Spongin öfters auch flach ausgebreitete Häute oder Bänder im Innern des Schwammes dar (Fig. 29 und 33). Sie entspringen aus der Sponginhülle der Skelettstränge, die sich an der Spitze einzelner Äste oder an deren Seite hautartig ausbreitet und in ihrem Anfange ein unregelmäfsiges Gewirre von Stiften einschliefst. Sehr derb sind diese Sponginhäute in dem Gewebe nahe der Basis des Schwammes, wo sie mitunter eine Breite von 3—4 mm erreichen; gestärkt werden sie auch hier durch einzelne in sie eingelagerte Stifte, die in der verschiedensten Richtung durch einander liegen. Diese Sponginhäute befestigen in der That wie die Bänder des Wirbeltierskeletts die Spiculastränge aneinander, ohne deren Beweglichkeit zu verhindern.

Das Spongin bildet eine durchaus homogene Masse, zeigt eine Menge feiner Falten und Runzeln (Fig. 29) und nimmt verschiedene Farbstoffe leicht auf.

Selten findet man in dem Parenchym einzeln oder auch zu zweien aneinander gelegt Spicula, die etwas kleiner als die ausgebildeten Stifte aber sehr viel dünner als dieselben sind (Fig. 3). Es bleibt dahin gestellt, ob es fertige „Parenchymnadeln" sind, die sich nicht fortentwickeln, wogegen allerdings ihr sehr spärliches Auftreten spricht; oder jugendliche Spicula, die durch Auflagerung neuer Kieselsubstanz auf ihre Oberfläche zu den grofsen Stiften heranwachsen.

Einmal fand sich eine sehr dünne Nadel von vierfacher Länge der ausgewachsenen Stifte zwischen diesen. Ihre Enden waren abgebrochen, ihr Centralkanal besafs eine bedeutende Weite, so dafs die Kieselsubstanz in der Mitte der Nadel, wo der Centralkanal am weitesten war, nur eine dünne Rinde bildete. Die Nadel wurde dem Innern des Schwammes entnommen; da aber eine zweite ihrer Form nicht zu finden war, so wäre es nicht unmöglich, dafs sie von einem fremden Schwamme herrührte. Jedenfalls mufste sie hier erwähnt werden.

Aufser den vorhin genannten wenigen dünnen Stiften zeigten sich in dem inneren Schwammgewebe, dem Parenchym, keine diesem eigentümlichen Kieselgebilde, dagegen sind solche um so mehr in der den ganzen Schwamm überziehenden Hautschicht verbreitet. Die Form dieser kleinen und zierlichen Hautspicula ist eine mannigfaltige.

Am häufigsten finden sich Cförmige Haken (Fig. 4, a, b) in der Gröfse von 0,037 bis 0,114 mm. Denkt man sie auf ihren beiden Enden ruhend vor sich, dann erreicht ihr Bogen seinen höchsten Punkt meistens in der Mitte; doch rückt derselbe nicht selten dem einen Ende zu, so dafs der Bogen schief gedrückt erscheint. Die beiden Enden sind in einer Ebene gegen einander gebogen, indem sie sich plötzlich, fast einen Winkel bildend, gegen einander krümmen, um in eine feine Spitze zu enden.

Viel seltener als sie treten Sförmige Spicula auf. Sie zeigen dieselben Gröfsenverhältnisse wie jene und besitzen die gleiche Dicke, aber ihr Hauptteil ist nicht bogenförmig gekrümmt, sondern nur wenig geschweift, und die in einer Ebene mit dem Schafte liegenden Spitzen schlagen sich in entgegengesetzter Richtung zurück (Fig. 5, a, b). Doch kommt es auch vor, dafs das eine Ende nur um 90° oder noch weniger von dem andern abgedreht ist, und man wird dadurch nur umsomehr in der Ansicht bestärkt, dafs die beiden der genannten Hakenformen, die C- und die Sförmigen, von einander abzuleiten sind. Beide stehen offenbar in genetischem Zusammenhang mit einander; dafür sprechen ihre Gröfsenverhältnisse,

denn beide kommen in allen Gröſsen innerhalb der angegebenen Grenzen vor, sie besitzen gleiche Dicke und gleiche Enden, welch letztere nur in verschiedenem Sinne gebogen sind.

Auch O. Schmidt (Spongien des adriatischen Meeres 1862. S. 53) leitet beide Formen von einander ab und sagt: „Denkt man sich den bogigen Mittelteil (der Sförmigen Haken) in der Horizontalebene, so ist der eine Haken nach oben, der andere nach unten gewendet, so daſs bei einer gewissen Drehung die Sförmige Projektion in einen Bogen verwandelt wird.“

Als die Grundform beider sind vielleicht die kleinen halbmondförmigen Bogen anzusehen, die sich, allerdings nur sehr vereinzelt, in den Präparaten finden (Fig. 6); sie sind äuſserst fein und haben glatt auslaufende, nicht einwärts gekrümmte Spitzen.

Von anderem Typus als die drei erwähnten Formen sind Doppelhaken genau von der Gestalt, wie sie die Hefthaken von feinem Messingdraht in unseren Broschüren (z. B. in den Katalogen der Buchhändler) besitzen. Ihre Länge wechselt zwischen 0,010 und 0,064 mm; ihr Hauptteil ist fast gerade und macht nur eine unbedeutende Krümmung nach auſsen (Fig. 7, a, c). Am meisten fallen sie durch ihre geringe Dicke auf, die bis zu der eines Striches (auch bei starken Vergröſserungen) zusammenschmilzt (Fig. 7, b) und stets die gleiche bleibt, wie in der Mitte des Hakens so an seinen stumpfen Enden, die mit dem Schafte parallel laufen. Diese Hefthaken sind nicht in groſser Zahl vorhanden; sie fehlen in manchen Präparaten, kommen aber in anderen zu mehreren vor und zeigen darin, wie auch andere weniger häufige Spiculaformen, das Eigentümliche, daſs sie nicht allerwärts zerstreut, sondern daſs stets mehrere Spicula derselben Art in Gruppen zusammenliegen (Fig. 7, a). Es scheint also — und andere Spiculaformen bestätigen dies — als ob an verschiedenen Stellen des Schwammes die Fähigkeit oder Neigung vorhanden sei, eine eigene Form der Spicula hervorzubringen.

Als diesen Hefthaken verwandt kann man andere Spicula von gleicher Gröſse und Dicke (Fig. 8), aber mit ganz anderer Ausbildung ihrer Enden betrachten. Letztere sind länger als bei den Hefthaken, wenden sich mit einer Schweifung von dem Schafte ab und spitzen sich allmählich zu, wobei ihre Spitze selbst wieder ein wenig einwärts gekrümmt ist. Bei genauer Beobachtung bemerkt man, daſs sie nicht wie die erwähnten Hefthaken, die wir nun als glatte Hefthaken bezeichnen wollen, aus einem einfachen und nackten Stabe bestehen. Wo sie sich umbiegen, gewahrt man vielmehr von der äuſsersten Stelle des Bogens herablaufend zwei feine hervorragende Leisten der Kieselsubstanz; die eine derselben läuft an der Seite des Schaftes herab durch das erste Drittel desselben und endet hier. Da von dem anderen Ende her eben soweit ein solcher Vorsprung heraufsteigt, so bleibt demnach nur das

mittlere Drittel des Schafts frei. Die zweite Leiste entspringt unabhängig von der ersten neben ihr an der höchsten Stelle des Bogens und läuft nach der Spitze des Hakens, in welche sie sich allmählich verliert. In der Höhlung des Bogens ausgespannt sehen wir dann noch, von dem Schafte nach dem Endstücke gehend, einen kleinen Kieselbalken oder eine Wand, auf die wir später noch zurückzukommen haben.

Die erwähnten Leisten oder Vorsprünge der Spicula sind seitliche blattartige Verbreiterungen derselben, Ornamentierungen gewissermassen, allerdings von sehr geringer Breite. Sie gleichen etwa den Streifen von Blattsubstanz, die von der Basis vieler Blätter (Carduus, Genista sagittalis etc.) an dem Stengel ein Stück herablaufen und diesen zu einem „geflügelten“ machen. In diesem Sinne dürfen wir die eben beschriebenen Spicula (Fig. 8) auch geflügelte Hefthaken im Gegensatze zu den glatten nennen. Sie kommen nicht häufiger vor als die letzteren und liegen wie sie meistens in kleinen Gruppen zusammen.

Diese geflügelten Hefthaken nun scheinen das Modell abgegeben zu haben für breitgeflügelte Doppelhaken von geringerer Gröfse und derberer Struktur, die zusammen mit den C förmigen Haken die Hauptmasse der Hautspicula ausmachen (Fig. 9), während alle anderen Formen nur in geringer Zahl vorhanden sind. Wir wollen sie nach dem Vorgange von O. Schmidt Spangen nennen. Ihre Länge variiert zwischen 0,010 und 0,056 mm. Ihr Schaft ist dicker als bei den Hefthaken und ihre seitlichen Ansätze erscheinen so ausgebildet und scharf abgesetzt selbst bei den kleinsten dieser Art (Fig. 9 b, e), dafs man den Eindruck erhält, als ob die Spange aus drei verschiedenen Stücken, einem Schaft und zwei Bogenstücken, zusammengesetzt oder als ob sie gegliedert sei. Die kleine Kieselwand in der Beuge des Bogenstücks ist auch hier vorhanden (Fig. 9 a, f). Öfters tritt eine Kieselplatte auf, die, mehr oder weniger ausgebildet, die beiden Ränder eines Bogenstücks, wenigstens auf der einen Seite, mit einander verbindet, so dafs alsdann das betreffende Bogenstück schaufelartig aussieht. (Fig. 9 c.)

Legen sich die Spangen so, dafs man die blattartigen Bogenstücke von der Fläche betrachtet, dann haben wir die vielbeschriebenen „gleichendigen Doppelschaufeln“ (rut [2]), wie sie jetzt von Vosmaer als für das Genus Desmacidon charakteristisch angenommen, wie sie durch Bowerbank und O. Schmidt auch anderen Gattungen zugeschrieben werden. *„Dentato-palmate equi-anchored“* nennt Bowerbank diese Form, O. Schmidt bezeichnet sie auch als „Ankerhaken mit einer Schaufel an beiden Enden an Stelle der Zähne“ (Spongien von Algier S. 12).

Sind die an dem Schafte und an dem Endstücke sitzenden Flügel oder Kieselplatten

gleich grofs, dann werden sie natürlich, von der Fläche gesehen, sich decken und als eine Platte erscheinen, wie dies bei Desmacidon Bosei gewöhnlich ist; ist die eine derselben kleiner und schmäler als die andere, so wird sie sich in ihrer Umgrenzung von dieser abheben und wie eine kleinere Platte auf einer grösseren aussehen, wie dies O. Schmidt in seinen Werken von verschiedenen Esperien und anderen Schwämmen abbildet. Bei unserem Schwamm tritt dies seltener auf, aber es kommt auch vor (Fig. 9 d oben und g). An der Spitze der Spangen soll sich ein „Zahn“ (Bowerbank) oder „Widerhaken“ (O. Schmidt) befinden und die Flächenansicht scheint zu dieser Ansicht zu berechtigen. Auffallend war es mir nur, dafs auf keiner der hunderte von Spangen, die ich in ihrer Seitenlage daraufhin untersuchte, etwas von einem Vorsprunge an dieser Stelle zu entdecken war und dass auch weder O. Schmidt noch ein anderer Beobachter einen solchen abbildet. Ein solcher ist eben auch nicht vorhanden, er wird uns bei der Flächenbetrachtung der Spangen durch die Umrisse des in der Höhlung des Bogens befindlichen Querbalkens, der durch die dünnen Kieselplatten hindurch stark sichtbar ist, weil er selbst von der Kante gesehen wird, als Vorsprung nur vorgetäuscht. Ein Vergleich der Spangen von der Seite und von der Fläche ergibt dies weiterhin aus der Grösse des Querbalkens, die bei beiden Ansichten übereinstimmend ist. Deutlich erhellt dies aus der abnorm gebildeten Spange, die in Fig 9 f dargestellt ist. Wie wir Drehungen der einen Spiculahälfte um 90° bei den Cförmigen Bogen kennen gelernt haben. so ist auch hier eine solche eingetreten, so dafs wir die Spange in der oberen Hälfte von der Seite, in der unteren Hälfte von der Fläche sehen.

Auch die Spangen, die in der eben beschriebenen Form (Fig. 9, a—f) weitaus vorherrschend sind, ändern wieder nach verschiedener Richtung hin ab. So tritt hie und da, ebenfalls wieder in mehreren Stücken zusammen liegend, eine schlankere Form derselben auf (Fig. 9 g). Die Länge derselben ist die gleiche wie bei der gewöhnlichen Art, dagegen ist sie etwas schmäler. Der frei gebliebene Teil des Schaftes erscheint kürzer, weil die Flügel an seinen Enden etwas länger sind, schräg über diesen Platten des Schaftes sieht man dann die etwas kürzeren Platten des Endstücks stehen.

Noch eigenartiger ist eine weitere Umformung der Spangen, bei welcher deren Endstücke sich in ein rundes und zugespitztes Dach von der Form eines Agaricushutes entwickeln. Die zusammengehörigen Hüte sind entweder gleich und mit einem seitlichen Schlitze versehen (Fig. 10 b) oder der eine Hut ist kleiner als der andere und an seinem Rande deutlich dreizähnig, so dafs wir hier einen Hinweis zu den ungleichendigen Ankern haben, wie sie der Gattung Esperia vorwiegend zukommen. Auch eine in der Mitte des Schafts dieser Doppel-

hüte ausgebildete kreisrunde und frei abstehende Kieselplatte ist zur Beobachtung gekommen. Diese hutförmigen Spicula sind bei Desmacidon Bosei selten und von sehr geringer Gröfse.

Überschauen wir die bei unserem Schwamme auftretenden Spicula, so lassen sich dieselben nach Vorkommen und Form in zwei Gruppen bringen, in Skelettspicula und Hautspicula oder in Stifte und Doppelhaken. Erstere variieren fast nicht und finden sich nur in den Strängen, die zur Stütze des Gewebes dienen; entsprechend der Form dieser Stränge sind sie langgestreckt und entstehen wohl jedenfalls in langgezogenen Zellen; in der Haut dagegen kommen nur kleine Kieselkörper vor, die alle die Tendenz haben, ihre Enden einzukrümmen, also Doppelhaken zu machen. So verschieden sie auch ausgebildet sind, so leiten sie sich ursprünglich doch nur aus zusammengebogenen Stäben ab. Die einen, die C- und Sförmigen Haken stellen, wenn wir sie uns ansgereckt denken, Stäbe von etwa der Dicke der Stifte vor, die aber beidends spitz zulaufen (a c [2]); die glatten Hefthaken sind alsdann dünne aber gleichdicke Stäbchen mit stumpfen Enden; die geflügelten Hefthaken haben ausgeschweifte und zugespitzte Endstücke und seitliche Leisten, die Flügelansätze. Sie führen uns zu den Spangen, bei welchen die bei jenen nur schmalen Leisten sich zu einer bedeutenden Breite entwickeln und schaufelförmige Platten darstellen. Sind diese Platten seitlich zusammengekrümmt, dann bilden sie die kleinen Doppelhüte.

Es ist begreiflich, dafs eine grofse Masse solch kleiner Doppelhaken in die Oberhaut eingelagert, dieser von bedeutendem Nutzen sein mufs, diese wird vor allem dadurch gestärkt und widerstandsfähiger gemacht. Indem die Haken in ihre Substanz eingreifen, geben sie derselben bei Bewegungen und Formveränderungen Zusammenhalt (retentive spicula Bwbk.); sie dienen zugleich aber im Verein mit den aus der Haut hervorstehenden Stiften zur Abwehr feindlicher Eingriffe (defensive spicula Bwbk.) Beiden Zwecken mögen sowohl die C förmigen Haken als auch die Spangen dienen, denn beide sind allerwärts in der Haut zerstreut und oft dicht untereinander gemengt. Die Spangen häufen sich besonders um die aus der Oberfläche des Schwammes heraustretenden Enden der Stifte, wo sie stellenweise eine Art Panzerung bilden (Fig. 15).

Wir glaubten aus verschiedenen Gründen auf die genauere Darstellung der Spiculaformen hier eingehen zu sollen. Einmal sind ja die verschiedenartigen Gebilde in dem Schwamme thatsächlich vorhanden, gehören also zu ihm und müssen deshalb Berücksichtigung finden, dann sehen wir aber auch, in welcher Richtung und Mannigfaltigkeit eine einfache Grundform sich ausbilden kann und wie scheinbar schwer verständliche Gestalten sich doch von einander ableiten lassen. Und für den Spongiologen ist deshalb die Kenntnis aller in

einem Schwamme auftretenden Formen von Interesse, weil ihm dadurch die Stellung der Spezies zwischen verwandten Formen erläutert wird, denn wie an verschiedenen Stellen in einem Schwamme verschiedene Gestalten sich ausbilden, so können möglicherweise auch hier nur ausnahmsweise auftretende Spiculaformen in einem anderen Schwamme häufiger sein oder sogar vorwiegen, was dann die Erkenntnis von der Umgrenzung der Spezies oft sehr erschwert. Dafs solches mehrfach vorkommt, ist von verschiedenen Beobachtern, insbesondere von O. Schmidt ausgesprochen worden.

Aus ähnlichem Grunde ist es auch nicht ganz ohne Wert, die in einem Schwamme vorkommenden Abweichungen von der Normalform der Spicula kennen zu lernen, denn auch hier lässt sich vielleicht eine bestimmte Bildungsrichtung erkennen und annehmen, was bei Desmacidon Bosei eine Ausnahme ist, kann bei verwandten Formen wohl auch die Regel sein.

Bei den Stiften finden sich in der Nähe des stumpfen Endes zuweilen knopfförmige Anschwellungen (Fig. 11, a—d). Der Knopf bildet nicht das äufserste Ende des Stifts, sondern ist ein wenig von demselben abgerückt (a, c), er kann auch ein gröfseres Stück von demselben entfernt sein (b), oder seine Bildung kann sich mehrmals an demselben Stifte wiederholen (c). Wie der Handgriff eines Grabscheites nimmt sich dagegen der dem Ende eines Stifts quer und etwas schräg vorgelagerte Ansatz bei Fig. 11, d aus; er besitzt seinen eigenen Centralkanal, der mit dem des Stiftes zusammenstöfst, und ist wohl selbst als ein verkürzter Stift aufzufassen.

An dem spitzen Ende der Stifte sind Abnormitäten nur höchst selten zu bemerken. Zweimal nur wurde beobachtet, dass dieselbe eine schiefwinkelig angewachsene zweispitzige, aber sehr kleine Nadel (a c ^{2}) trug. (Fig. 11 e nnd 12.)

Häufiger kommen abnorme Bildungen bei den C förmigen Haken vor, aber auch hier sind sie nur an dem einen Ende bemerkt worden. Dasselbe zeigt meistens einen kleinen Zahn an der Spitze, der rückwärts gekrümmt ist (Fig. 13 a, b, c). Derartige Gabelungen sind sind nicht gerade selten. Einen ganz monströsen Haken zeigt Fig. 13, d.

Einmal wurde auch der Bogen in seiner Mitte verändert gefunden. Er zeigt an der inneren Seite zwei Anschwellungen (Fig. 13 e), die durch eine Kerbe von einander getrennt sind. Dafs solche Bildungen auch anderwärts und häufiger vorkommen, zeigt Bowerbank in dem ersten Teil seines Monograph of the British Spongiadae (vgl. auch Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 148. Taf. XXIV, Fig. 44—49).

Eine ganz absonderliche Bildung zeigt noch Fig. 12, die aus der Verwachsung mehrerer Spicula entstanden ist. Das gröfsere Gebilde ist entweder ein Stift, der zusammengekrümmt

und beidends zugespitzt ist, oder ein C Haken, dessen Endstücke ungewöhnlich verlängert sind. Der kleinere, an dem Bogen festgeheftete Stift trägt an seiner Spitze eine zweispitzige Zwergnadel, wie wir sie schon von Fig. 11 e kennen, hat aber aufserdem noch zwei Ansätze von Spitzen, deren eine sich auf den Bogen der gröfseren Nadel auflegt.

Was den übrigen Bau der Spicula betrifft, so konnte ein Centralkanal für alle Kieselgebilde bei Desmacidon Bosei nachgewiesen werden. Bei den Stiften ist er in seinem ganzen Verlaufe von geringer aber gleicher Weite. In dem stumpfen Ende aber reicht er nicht bis nach aufsen, sondern hört etwa in der Entfernung von der halben Dicke des Stifts auf, das spitze Ende des Stifts dagegen ist offen (Fig. 11). Die Hautspicula scheinen alle an beiden Enden offen zu sein, wenigstens ist dies bei den C- und S Haken sicher der Fall. Den Spangen der Desmacidineen (Esperia) spricht O. Schmidt den Centralkanal ab. (Spongien des adriatischen Meers S. 8); derselbe ist aber von Kölliker, Vosmaer u. A. gesehen worden. Er ist auch bei Desmacidon Bosei leicht überall nachzuweisen (Fig. 9 d und h); er läuft mitten durch die Spange ihrer ganzen Länge nach und konnte auch öfters in dem freien Endstück mit Sicherheit erkannt werden. Unter Anwendung von Ölimmersion wird er besonders bei geglühten Spangen und bei Bruchstücken derselben deutlich (h).

Einen in diesem Kanale liegenden Centralfaden dagegen vermochte ich nicht aufzufinden. Allerdings habe ich, um ihn zu isolieren, Flufssäure nicht angewandt, mit Hilfe deren Kölliker den Centralfaden bei Geodia Barettii (Icones zoologicae Taf. VIII. Fig. 14) blofsgelegt hat. Er ist bei Kieselschwämmen überhaupt in der Regel nicht leicht zu erkennen, und nur bei einigen Gattungen aus der Gruppe der Ancorinidae Vosm; z. B. bei Pachastrella (Dercitus Gray) monilifera O. Schm. (O. Schmidt. Die Spongien der Küste von Algier 1868, S. 16 und Taf. III, Fig. 12) oder bei Ancorina aaptos O. Schm. (das. S. 17), besonders auch bei Callites Lacazii O. Schm. (das. S. 16 und Taf. III Fig. 2) und Stelletta pathologica O. Schm. (das. S. 19 und Taf. III, Fig. 3 und 4) ist er sehr stark, oft monströs, entwickelt und sieht man ihn dann ohne besondere Präparation deutlich. Die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft besitzt in ihrer Sammlung ein noch nicht näher bearbeitetes Exemplar einer Craniella O. Schm, das der verstorbene Ed. Rüppell 1827 von dem Roten Meere mitbrachte und mit der Etikette bezeichnete: „Tethya (?) carnosa Rüpp. Mare rubrum. Rüppell 1827.“ Die Vierstrahler treten in vielerlei Abänderung auf, als Anker mit einem verlängerten Arm, gleicharmig und ganz ungleicharmig, wobei die Nebenstrahlen von dem Hauptstrahl in spitzen, rechten oder stumpfen Winkeln abstehen (M. ta. $\varphi \gtreqless 90^0$), mit geraden oder mit gekrümmten oder wellig gebogenen Strahlen. In der Oberhaut liegen zahlreiche C-, weniger

Sförmige Häkchen (C, S); die uns hier interessierenden Nadeln aber sind zwischen den Vierstrahlern liegende beidends spitzige Einstrahler (ac² oder ac. ac). Sie zeigen einen unregelmässig weiten, aber im Ganzen sehr starken Centralkanal, und in diesem liegt fast immer deutlich sichtbar der im Weingeist in der Länge der Zeit vielleicht teilweise kontrahierte Centralfaden (Fig. 49—52)*). Er wird bald von der Kieselsubstanz der Nadel dicht umschlossen, was gegen eine etwaige Schrumpfung spricht (Fig. 49 in der Mitte), bald liegt er lose in dem weiten Centralkanal (Fig. 49 oben und unten und Fig. 52) zuweilen von einer körnigen Substanz umgeben (Fig. 52). Er hat sich in dem weiten Centralkanal zusammengekrümmt, bildet Wellenlinien in demselben und hat sich darum von den Enden der Nadel, über die er vielleicht früher hinausstand, zurückgezogen (Fig. 50 und 51). Zuweilen erscheint er selbst wieder an seinem Ende plötzlich verdünnt (Fig. 51), und hiermit stehen vielleicht die dünnen Endansätze im Zusammenhang, die sich an manchen Nadeln als kleine röhrenartige Verlängerung (Fig. 53) oder in stufenweiser Abnahme der Dicke der Nadel (Fig. 54) zeigen. Der an seinen Enden fortwachsende Centralfaden könnte diese Formen veranlafst haben. Der Centralfaden liefs auch bei dem Kieselschwamm des roten Meeres keinerlei Struktur erkennen, er bestand aus homogener Masse und verkohlte bei dem Glühen gleichmäfsig.

Für die Wachstumsverhältnisse der Spicula von einiger Wichtigkeit sind wohl einige beobachtete Fälle, wie sie in Fig. 55 und 56 abgebildet sind. Die betreffenden Nadeln scheinen vielleicht infolge eines auf den Schwamm erfolgten Druckes gebrochen und in sich selbst zusammengeschoben worden zu sein, was nur bei einer Kieselmasse von sehr lockerer oder gallertartiger Consistenz denkbar ist. Wie die äufseren Konturen der Nadel von einem solchen Vorgange Zeugnis geben, so haben sich auch die gebrochenen Enden des Centralkanals nebeneinander geschoben. Ich gebe hier diese Thatsachen, weil ich glaube, dafs sie für die Erklärung des Wachstums der Kieselspicula von einiger Bedeutung sein können und um auf die Schwämme der Familie der Ancoriniden besonders aufmerksam zu machen, da bei ihnen vielleicht am ersten weiterer Aufschlufs über diese Verhältnisse zu erlangen ist.

Noch ist für die Spicula von Desmacidon Bosei eines Überzugs von organischer Substanz Erwähnung zu thun, der sowohl den Stiften des Skeletts als auch den Haken und Spangen der Haut unzweifelhaft zukommt. Hauptsächlich nach Behandlung der Präparate mit einer Höllensteinlösung (Argentum nitricum), weniger deutlich mit Acidum pyrophosphoricum, manchmal aber auch mit Pikrokarmin wurde derselbe sichtbar. Stifte, die isoliert,

*) Die hier gegebenen Notizen und Abbildungen sind von mir im Jahre 1868 gemacht.

ohne Überzug von verkittendem Spongin, über die Hälfte frei aus dem Schwammgewebe hervorstanden oder auch solche, die ganz frei lagen, waren besonders nach der Silberfärbung gleichmäfsig mit einem lichtbraunen Überzuge versehen, der trotz seiner geringen Dicke doppelte Konturen erkennen liefs und die Stifte gleichmäfsig überdeckte. (Fig. 14 a und b.) Ebenso war er bei den Spangen nicht selten deutlich vorhanden. Zuweilen war er teilweise von den Stiften abgestreift; dann konnte man klar sehen, wie die Spiculahaut zusammengeschoben war und einen dnnkleren verdickten Wulst an der verletzten Stelle gebildet hatte (Fig. 14, c und d). In Präparaten, die einige Tage in Pikrokarmin gelegen, besafsen die ganz frei liegenden Stifte zuweilen auf der Oberfläche eine lichtrote Färbung, die der Kieselsubstanz niemals anhaftet, die also nur von einem organischen Stoffe aufgenommen sein konnte. Die Spicula von Desmacidon Bosei besitzen also einen homogenen hautartigen Überzug von organischer Substanz, der verschiedene Farbstoffe aufnimmt. Wir wollen ihn als Spicula-Oberhaut bezeichnen, da er etwas anderes zu sein scheint als die Spiculascheide, die für die Kalkschwämme von Kölliker, Lieberkühn und Häckel nachgewiesen ist. Die Auffassung über deren Natur ist eine verschiedene, immer aber wird sie als nicht zu der Nadel selbst gehörig, sondern aufserhalb derselben im Gewebe liegend angesehen. Kölliker glaubt, (Icones I, S. 64), dafs die Scheide eine selbständige Bildung sei, die vielleicht mit der Entwicklung der Spicula zusammenhängt und der Rest von Bildungszellen ist. Nach Häckel, der dieser Auffassung widerspricht, kommen diese Scheiden oder Futterale bei den Kalkschwämmen ganz allgemein verbreitet vor, bald dünner, nur als einfacher Kontur erkennbar, bald dicker und doppelt konturiert bis zu 0,0015 mm dick. Sie sind völlig strukturlos, hyalin, farblos, durchsichtig; sie entstehen erst nachträglich um die schon gebildeten Nadeln herum und die ganz jungen Nadeln besitzen noch keine Scheide. Bei Desmacidon Bosei aber konnte eine solche Scheide nicht aufgefunden werden; wie man sie überhaupt von den Kieselschwämmen noch nicht kennt. Der von uns als Spicula-Oberhaut bezeichnete organische Überzug der Spicula gehört unzweifelhaft den Kieselgebilden selbst an, wie ja nach allgemeiner Annahme in allen Kieselnadeln organische Lamellen mit solchen von reiner Kieselerde abwechseln. Die Oberhaut ist vielleicht eine solche auf der Oberfläche der Nadel abgelagerte Schicht oder der Rest der die Nadeln bildenden Zellen. Ob sie auch anderen Kieselschwämmen zukommt und ob sie nicht in irgend einer Beziehung steht zu dem Wachsen der Spicula, davon wissen wir noch nichts. Eine Bedeutung besitzt sie jedenfalls.

Bei Betrachtung der Grössenverschiedenheit der Hautspicula muss sich dem Beobachter unwillkürlich die Frage nach dem Wachstum der Spicula überhaupt aufdrängen. Sind die

kleinen C-Haken (Fig. 4b) Jugendformen der grossen (Fig. 4a) und entwickeln sich die winzigen Spangen (Fig. 9b) später zu den grösseren ihrer Art (9a)? Und auf welche Weise könnte dies geschehen?

Es wird jetzt wohl allgemein angenommen, dafs die Kieselspicula in kleiner Anlage entstehen und alsdann durch Apposition, d. h. durch Auflagerung von Kieselsubstanz auf ihre Oberfläche wachsen. O. Schmidt setzt aber auch hierbei nicht nur ein mechanisches Auflagern, sondern ein Durchdringen der ganzen Spicula von aufsen her und eine Rückwirkung von dem Centralfaden aus voraus: „Allerdings geschieht augenfällig das Wachstum der meisten langgezogenen Kieselteile, also derjenigen, die vor allem den Namen der Nadeln verdienen, durch Schichtenbildung, die mit dem Wachstum der Krystalle durch Apposition eine gewisse Ähnlichkeit hat, aber auch nicht mehr; die Kieselnadel ist, so lange sie schichtenbildend wächst, als organisiertes Wesen im Organismus zu betrachten; es ist gar nicht anders möglich, als dafs eine organische Beziehung zwischen den verschiedenen Schichten, eine Wechselwirkung zwischen den inneren Schichten und der Oberfläche stattfindet.“ (Spongien des adriat. Meeres. S. 8).

Nichts spricht dagegen, dafs bei den Skelettnadeln unserer Desmacidon-Art nicht ein derartiges Wachstum Platz haben könne, es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Stifte in dieser Weise wachsen, wie auch Kölliker dies von den Kieselnadeln annimmt.

Wohl zu beachten ist dabei, dafs die Desmacidonstifte an dem einen Ende geschlossen, an dem andern offen sind. An dem geschlossenen Ende (Fig. 11, a—d) wird das Ende des Centralkanals von einer gleichdicken Schicht der Kieselsubstanz überlagert, wie sie auf den Seiten des Kanals sich ansetzt, eine weitere Vergrösserung des Stiftes ist also hier ausgeschlossen. An dem offenen spitzen Ende dagegen (Fig. 11, e) könnte der Centralfaden unbehindert wachsen und eine Längezunahme des Stifts veranlassen. Dafs der Centralfaden sich zuerst bilde, wie Kölliker voraussetzt (Icones, S. 61), glaube ich bei Spongillen gefunden zu haben. Wir werden später darauf zurückkommen.

Jedenfalls mufs die Ausbildung der einmal entstandenen Spicula bei den Kieselschwämmen ungemein rasch erfolgen — und darin liegt wohl die Hauptschwierigkeit zur Erkenntnis dieses Vorgangs — denn auch in den jüngsten Teilen der Schwämme findet man fast immer nur völlig ausgebildete Spicula. Nur selten sind wir bei Desmacidon sehr kleinen und feinen Stiften begegnet (Fig. 3), von denen wir annehmen können, dafs sie durch Auflagerung neuer Kieselsubstanz — ob dies nun rein mechanisch durch Schichtenbildung auf ihrer Oberfläche oder durch eine Wechselwirkung zwischen den umgebenden Zellen und dem Centralfaden

geschieht — zu den grofsen Stiften heranwachsen, wenn sie nicht etwa als sogenannte Parenchymnadeln in ihrer Gröfse verharren. Ihr Heranwachsen zu den grofsen Stiften ist demnach wohl möglich, aber nicht unbedingt anzunehmen.

Eine Dickenzunahme auf dieselbe Art können wir auch den glatten Hefthaken (Fig. 7b) zuschreiben, die auch bei stärkerer Vergröfserung nicht mit doppeltem Kontur sondern als blofser Strich erscheinen. Aber das Längenwachstum kann hier schon durch Apposition nicht gedacht werden — die Haken haben ja auch bereits die Länge wie die dickeren derselben Art (Fig. 7, a) — und sicher kann dies auch nicht der Weg sein, auf dem alle die weiter beschriebenen Formen der Haken und Spangen sich vergröfsern, denn diese müfsten sich dabei in unförmliche Kieselklumpen verwandeln. Um dies Verhältnis zu beleuchten, sind die Figuren 4, 5, 7, 8 und 9 alle nach der Camera lucida (Hartnack) gezeichnet, um deren relative Gröfse richtig zur Anschauung zu bringen. Es messen demnach in Millimetern (Hartnack, System 9, Okular 2 m)

	C-Haken	S-Haken	Hefthaken	Spangen
die gröfsten . . .	0,165*)	0,114	0,064	0,076
die kleinsten . . .	0,032	0,038	0,010	0,016.

Wenn nun aber ein Wachsen der Hautspicula durch Apposition ausgeschlossen erscheint, auf welche Weise ist dann eine Gröfsenzunahme überhaupt möglich? Findet eine solche vielleicht durch Intussusception statt, indem in die bereits vorhandene Masse der kleinen Spange neue organische Substanz und Kieselerde aufgenommen und eingelagert wird, so dafs die Spange sich von innen heraus nach allen Dimensionen ausdehnt? Dann müfste man sich aber die Kieselsubstanz der Spicula als eine weiche, schmiegsame, der Weiterbildung fähige Masse vorstellen, dann müfste man vor allem dem Centralfaden, der Spiculaoberhaut und den äufserst zarten, zwischen die Kieselschichten der Spicula eingefügten organischen homogenen Lamellen eine Lebensthätigkeit wenigstens für die Zeit zuschreiben, in welcher die Spicula noch wachsen. Die geknickten, in sich selbst zusammen geschobenen Nadeln bei Craniella carnosa (Fig. 55, 56) würden ja für eine solche Weichheit der Spiculasubstanz sprechen. Nach einer solchen Ansicht könnten also die Haken und Spangen sich strecken und verdicken, indem vielleicht die ein- und aufgelagerten organischen Schichten, das Spiculin, wie Häckel

*) Es ist hierbei zu bemerken, dafs auf der Tafel die Gröfse der Figur 4 a mit der Gröfse des gröfsten S-Hakens (Fig. 5 a) übereinstimmt, es sind aber später auch noch gröfsere C-Haken, wie die Tabelle zeigt, gefunden worden.

vorläufig die Substanz derselben nennt, die Kieselzufuhr besorgten. Nach dem Vorgange Nägeli's hatte man für die Membran der pflanzlichen Zelle sowie für die Stärkekörner allgemein ein Wachstum auf dem Wege der Intussusception angenommen. Nachdem aber verschiedene berechtigte Zweifel für bestimmte Fälle dagegen ausgesprochen waren, hat mein Sohn Fr. Noll (vgl. diese Abhandlungen Bd. XV, S. 101) wenigstens für einige Meeresalgen experimentell nachgewiesen, dafs die Verdickung sowie das Längenwachstum ihrer Membranen unzweifelhaft auf dem Wege der Apposition erfolgt. Für ein Wachstum der Kieselspicula vermittels Intussusception hat sich bis jetzt noch nicht eine Stimme erhoben, weil eben keinerlei Anhalt dafür vorliegt.

O. Schmidt (loc. cit. S. 7), der auch zugibt, dafs bei vielen Spiculaformen eine Zunahme durch Apposition ausgeschlossen erscheint, ist folgender Meinung: „Vielleicht nicht minder häufig ist eine zweite Art des Wachstums, welche stattfindet unter einem vollständigen Stoff- und Substanzwechsel, indem die Gestalt nicht wie in jenem Falle sozusagen präformiert ist durch die Anlage oder Ausschwitzung der ersten Schicht, sondern solche Veränderungen und allmähliche Wandlungen durchmacht, dafs notwendig dabei die erste Anlage untergehen oder wenigstens wesentliche Modifikationen erleiden mufs. „. . . . Dafs die charakteristischen hakenförmigen Körper der Gattung Esperia sich nach denselben Gesetzen vergröfsern müssen, lehrt ein Blick.“ Schmidt scheint dabei sogar an diosmotische Vorgänge zu denken, wie sie selbständigen Zellen zukommen. Für sie dürften sich schwerlich Anhaltspunkte finden lassen. Kölliker (loc. cit. S. 61) glaubt nicht, „dafs die Kieselnadeln in ihren Bildungszellen vollkommen sich ausbilden, auch wenn solche Zellen als eine ganz allgemeine Erscheinung sich ergeben sollten, vielmehr scheint kaum anders möglich als anzunehmen, dafs die Nadeln später frei werden und selbständig weiter wachsen. Ebenso wie früher aus dem Inhalte der Bildungszellen, so könnten später unter Mitwirkung der umgebenden Parenchymzellen immer neue Schichten von Kieselerde auf die ursprünglich gebildeten sich absetzen.“ Er denkt sich also den Wachstumsvorgang auch als Apposition.

Noch bleibt eine andere Ansicht zu erwähnen übrig, die nach Lieberkühn zuerst von J. Hogg ausgesprochen wurde (Müllers Archiv 1856, S. 7). Danach findet ein nachträgliches Wachsen der Spicula überhaupt nicht statt, dieselben werden vielmehr gleich von vornherein in ihrer Zelle so gross angelegt und ausgebildet, wie sie uns entgegentreten. Die kleinen Haken und Spangen wären also nicht jugendliche sondern nur kleine Formen, die auch nicht gröfser werden. Die Verschiedenheit in der Gröfse müfste demnach von der verschiedenen Gröfse der Bildungszellen, der Silicoblaste, abhängig sein, die ja allerdings in verschiedener Gröfse

vorhanden sein können und in der That auch vorhanden sind. Wenn uns diese Erklärung für die langgestreckten Nadeln und Stifte der Kieselschwämme, z. B. der Hexactinelliden, wohl weniger annehmbar erscheint, so wäre sie dagegen für die Entstehungsweise aller hakenförmigen Gebilde sehr bequem. Was wir von der Bildungsweise der Amphidisken bei den Gemmulä der Spongillen wissen, spricht eher für als gegen diese Annahme, denn diese werden in ihrer ganzen Gröfse in kugeligen Zellen angelegt, obgleich sie in Länge und Stärke ebenfalls bei verschiedenen Gemmulä desselben Schwammes wie bei den verschiedenen Schwammkolonien derselben Spezies abändern.

Somit kommen wir zu der Frage, ob nicht alle Spicula eines Schwammes den gleichen Bildungsgesetzen unterworfen sind und ob bei den Skelettnadeln und Stiften ein anderer Wachstumsmodus statthat als bei den Hautspicula und Amphidisken? Hier ist, wie es scheint, noch keine bestimmte Antwort zu geben, und von den Kieselgebilden bei Desmacidon Bosei können wir nur sagen:

1) das Wachstum der Skelettspicula durch Apposition ist nicht ausgeschlossen, es ist vielleicht sogar wahrscheinlich;

2) die Hautspicula können sich auf dem Wege der Apposition nicht wesentlich vergröfsern.

3. Die Oberhaut.

Es ist mir nicht gelungen, bei Desmacidon Bosei ein äufseres Plattenepithel, ein Ektoderm, aufzufinden, sei es, dafs dasselbe vielleicht durch die Art der Behandlung des Schwammes zerstört worden ist oder dafs nicht die geeigneten Methoden und Reagentien bei der Untersuchung zur Anwendung kamen. Nach den Untersuchungen Götte's „geht das Ektoderm aller Schwämme in der Metamorphose verloren und ihr gesamter Organismus baut sich nur aus dem Entoderm auf.“ (Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte von Spongilla fluviatilis. 1886. S. 43). Ein Plattenepithel aber, das von F. E. Schulze und Anderen als Ektoderm aufgefafst wird, ist bei vielen Schwämmen vorhanden und kommt vielleicht allen zu. So konnte ich solches mit Bestimmtheit bei kleinen Exemplaren von Spongilla fluviatilis erkennen, und zwar bei solchen, die sich nicht aus Eiern, sondern aus Gemmulä des vorhergehenden Jahres entwickelt hatten. In einem kleinen Zimmeraquarium, das mit Vallisneria spiralis bepflanzt ist, halte ich auf einem schwarzen Basaltsteine seit mehreren Jahren eine kleine Spongilla fluviatilis. Zur geschlechtlichen Vermehrung hat sie es noch nicht gebracht, wohl in Mangel an genügender Nahrung in dem kleinen Behälter, denn jedesmal, wenn sie eine Kruste von etwa 1/2 cm Dicke gebildet

hat und ich das Auftreten von Eiern oder Samenkapseln erwarte, schreitet sie zur Gemmulabildung und stirbt dann ab, um sich im folgenden Jahre wieder neu aus den Gemmulä zu entwickeln. Im Jahre 1886 trat sie schon im Januar nach dreijähriger Ruhe der Gemmulä auf, wuchs bis zu einem kleinen kreisrunden Rasen von 19 mm Durchmesser heran, starb aber bereits im April desselben Jahres nach Erzeugung neuer Gemmulä wieder ab. 1887, nachdem das Aquarium mit einem Durchlüftungsapparat versehen worden war, trat der Inhalt mehrerer Gemmulä im Februar aus und schmolz zu einem rundlichen flachen Schwamme zusammen, der einen Durchmesser von 34 mm erreichte und wieder am 1. Juli eine reiche Gemmulabildung begann. Kleine Planorben weideten jetzt fortwährend auf dem offenbar im Rückgange befindlichen Schwamme, was sie früher nie gethan, und bald blieb nur noch das Skelett mit den Gemmulä übrig.

Ich machte im Frühjahre 1887 den Versuch, kleine abgeschnittene Teile dieses Schwammes auf Objektträgern, die in das Aquarium eingehängt wurden, zu ziehen, und sie befestigten sich nach einiger Zeit auf ihrer Unterlage, um weiter zu wachsen, sogar wenn sie mit ihrer seitherigen Unterseite, die sich durch anhaftende grüne Algen (Palmellen) kenntlich machte, nach oben lagen, also in umgekehrter Stellung wachsen mufsten. Solche Schwammstückchen wurden, wenn sie angefangen hatten, sich auf den Objektträgern auszubreiten, auf verschiedene Weise präpariert. Wurde ein solch lebendes Stückchen mit Argentum nitricum (0,25 %) übergossen und der Wirkung dieses Reagens etwa 20 Minuten lang ausgesetzt, worauf eine Färbung mit Pikrokarmin folgte, dann trat das Plattenepithel, auch auf den umgedrehten Schwammstücken, deutlich hervor. Es bildete (Fig. 65) eine einzellige Schicht verschieden grofser polygonaler Zellen mit einem oder auch zwei Kernen. Die Wände der Zellen waren öfters wellig gebogen oder auch gerade. Über die Entwicklung und Bedeutung dieser Epithelzellen boten sich mir einige Aufschlüsse, über die ich in einer späteren Arbeit über unsere Spongillen berichten zu können hoffe.

Die Oberhaut von Desmacidon Bosei ist fast spinnengewebartig dünn und durchscheinend, so dafs man durch sie hindurch das Gefüge des inneren Gewebes sowie die in demselben sitzenden Exemplare des Anonyx spongivivus erkennen kann. Auch ist sie an den Stellen, wo der Schwamm bei dem öfteren Herausnehmen aus dem Weingeiste mit dem Glase in Berührung gekommen, mehr oder weniger abgerieben. Meistens liegt sie dem Parenchym dicht auf, so dafs sie nicht leicht in gröfseren Stücken abzutrennen ist. Aufser den ihr eigenen Hautspicula, die wir oben eingehend kennen lernten, treten auch die Skelettnadeln vielfach in sie ein (Fig. 15), die sie stützen, mit dem inneren Gewebe fest verbinden und

überall kleine Erhebungen über die Oberfläche bilden, so dafs dieselbe ein etwas rauhes, fast samtartiges Ansehen erhält, keineswegs aber stärkere Höcker oder Spitzen darstellt. Eine so zarte Hautdecke bedarf allerdings der Festigung durch die Menge der in ihr enthaltenen Kieselhäkchen.

Sie setzt sich mehrfach, besonders in dem unteren älteren Teile des Schwammes, nach dem Innern desselben fort und erzeugt hier ein eigentümliches subdermales Maschenwerk (Fig. 16 u. 17), dessen Stränge aus faserigem Gewebe, wie es der Oberhaut selbst stellenweise zukommt, bestehen, das kein Parenchym einschliefst, wohl aber an vielen Stellen mit Parenchymzellen (Wanderzellen) und Zellkernen bedeckt ist.

Entnimmt man verschiedenen Stellen von Desmacidon Stückchen der Oberhaut, dann erhält man oft ganz verschiedene mikroskopische Bilder. Bald ist die Haut dünn ausgespannt, fast nur aus homogener Grundsubstanz mit wenig Zellkernen gebildet, bald treten mehr oder weniger zellige Elemente oder einzelne kontraktile Fasern in ihr auf oder sie wird zum gröfsten Teil aus kernlosen Fasern zusammengesetzt. Es scheint also, als ob auch die physiologischen Funktionen nicht gleichmäfsig in ihr verteilt seien und die eine Stelle mehr dieser, die andere mehr jener Aufgabe unterworfen sei. Es war mir leider nicht möglich, bei dem einen mir zu gebote stehenden Exemplar, das zudem nicht ganz für die Untersuchung verbraucht werden durfte, auf diese Verteilung der Elemente und vielleicht auch der Arbeit weiter einzugehen; zudem werden für solche Untersuchungen nur lebende oder ganz frisch gewonnene Schwämme sich eignen.

An den Stellen der Oberhaut, wo die helle Grundsubstanz vorherrscht (Fig. 18, 21, 22, 23, 24), trifft man, in diese eingebettet, zahlreiche Zellkerne verschiedener Gröfse an; ihr Protoplasma scheint ganz in der Grundsubstanz aufgegangen zu sein, doch treten auch Bindegewebszellen von verschiedener Form auf, kugelige, eiförmige, eckige, ein- und mehrstrahlige (Fig. 18). Sie scheinen nur dünnes Protoplasma zu besitzen, denn sie färben sich nicht stark, auch liegen sie nie so nahe zusammen, dafs ihre Grenzen sich berühren, vielmehr lagern immer noch Zonen oder Felder von Grundsubstanz zwischen ihnen.

In fast allen Präparaten von der Haut bemerkt man dünne, jedenfalls kontraktile Fasern und zwar zweierlei Art, die einen als blofse verdickte Züge der Grundsubstanz (Fig. 23a), die anderen als Ausläufer deutlicher Zellen (Fig. 18–21). Erstere, die kernlosen Fasern (Fig. 23a), liegen meist dicht gedrängt an einander und stellen Bänder dar, die in verschiedener Richtung und zwar in der Regel in der Nähe von Öffnungen die Haut durchziehen. Dafs sie selbst bei Spiritusexemplaren noch eine grofse Spannung besitzen, sieht

man an allen Zupfpräparaten, in denen sie auftreten; ihre abgerissenen Enden krümmen sich stets spiralig ein, was die übrigen Stellen der Oberhaut niemals thun (Fig. 23a), ihre Wirkung für den Schwamm ist also offenbar eine zusammenziehende, verkürzende. Derartige Fasern findet man auch in den Strängen, die das erwähnte subdermale Netzwerk bilden (Fig. 16 u. 17). Wir dürfen also wohl sagen, dafs die Grundsubstanz der Oberhaut stellenweise die Natur des elastischen Bindegewebes annimmt.

Viel häufiger sind die meist vereinzelt die Grundsubstanz durchziehenden kontraktilen Fasern, die als die verlängerten Endpole langgezogener spindelförmiger Zellen erscheinen. Diese Zellen selbst sind nicht alle gleichgrofs, sondern ändern in ihrer Gröfse ab. Die stärksten derselben sehen wir in Fig. 19 im richtigen Verhältnisse zu einem C-Haken dargestellt, der in seiner Gröfse mit dem in Fig. 4a abgebildeten übereinstimmt (0,114 mm). Die Kerne dieser Zellen sind oval, der Zellinhalt selbst ist feinkörnig; die von ihren Enden ausstrahlenden langen Fasern durchziehen die Oberhaut nach allen Richtungen, kreuzen sich mannigfach und sind also wohl imstande, die Zusammenziehung der Haut an kleineren Stellen wie auch auf gröfsere Bezirke übergreifend zu bewirken. Man wäre in der That versucht, diese Zellen als Muskelzellen zu bezeichnen — und vielfach ist dies ja auch geschehen — wenn eine Innervation derselben nachzuweisen wäre. Vielleicht aber geht man nicht fehl, wenn man ihnen im Vergleich zu den erwähnten elastischen Bändern und Fasern ohne Zellkerne, die wohl nur passiv wirken, eine reflektorische Thätigkeit zuschreibt und annimmt, dafs ihre Verkürzung auf äufsere, die Oberhaut treffende Reize erfolgt. Formveränderungen der Schwammoberfläche sind ja vielfach beobachtet. Bekannt ist es ja auch, dafs Oscula oft auf Reize geschlossen und dann wieder geöffnet werden und mehrfach sind sphinkterartige Ringe von kontraktilen kernhaltigen Fasern um solche Öffnungen nachgewiesen und abgebildet worden. Auch bei Desmacidon Bosei sind diese zu beobachten. Um das Oskulum (Fig. 21) herum liegt ein Kranz jener sogenannten Muskelzellen; ihre Fasern lagern sich um den Rand der Öffnung zu einem Ringe zusammen und werden bei ihrer Verkürzung jedenfalls zur Verengerung des Oskulums beitragen oder dasselbe, wenn es nicht zu weit ist, ganz schliefsen.

Anders sind kleinere, überall in der Haut nachweisbare Poren beschaffen (Fig. 22). Von geringerem Durchmesser als die eben beschriebenen Öffnungen, die wohl von bleibender Natur sind und als Oskula dienen, sind sie von ovaler Form und wohl die Eingangsporen für das den Schwamm durchströmende Wasser. An ihrem Rande fehlen kontraktile Fasern gänzlich. An manchen Stellen des Schwammes treten auch die aus Zellen entspringenden

kontraktilen Fasern zu Strängen zusammen (Fig. 20), wodurch ihre zusammenziehende Wirkung jedenfalls verstärkt wird. Zuweilen liegen diese Faserzellen dicht bei den kernlosen Faserbändern. (Fig. 23 bei schwächerer Vergröfserung).

Öfters trifft man zwischen den bereits beschriebenen Formelementen der Oberhaut einzelne auffallend grofse Zellen mit grobkörnigem Inhalt (Fig. 19, 21, 22, 23, 24 n, Fig. 25). Sie sind gleichfalls membranlos, besitzen einen kugligen Nucleus mit Nucleolus und tragen in einer durchsichtigen Grundsubstanz gröfsere scharfkonturierte Körnchen. Sie erreichen eine Länge von 0,017—0,027 mm, einen Querdurchmesser von 0,007—0,008 mm. Ihre Gestalt ist wechselnd, doch herrscht die langgestreckte, die Ei- oder Spindelform vor. Manche derselben sind unipolar, indem von einem kolbenartigen Körper ein Fortsatz ausgeht mit der deutlichen Tendenz, sich an seinem Ursprung in einer Bogenlinie seitlich zu biegen (Fig. 24, 25 c); andere von spindelförmiger Gestalt haben zwei Ausläufer (Fig. 23, 24, 25 e), und wieder andere, aber seltner, sind multipolar (Fig. 25 d). Ihre Fortsätze zeigen im Anfange die gleiche körnige Beschaffenheit wie der Zellinhalt, dann schwinden die Körnchen und der Fortsatz verfeinert sich derart, dafs man ihn aus den Augen verliert (Fig. 25 e, unter Ölimmersion). Man begegnet diesen gröfsten Zellen des Schwamms nicht in jedem Präparat, immer aber sieht man sie in der Nähe von kontraktilen Faserzellen.

Ähnliche Gebilde aus der Oberhaut der Schwämme sind in neuerer Zeit mehrfach bekannt geworden. Vosmaer beschreibt von Spongelia und Velinea gracilis grofse sternförmige Bindegewebszellen (Studies on Sponges. I Velinea gracilis Vsm. Mitteil. d. Zoolog. Station. Neapel IV, 1883. — Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Porifera. 1887. Taf. XXII), aber es ist nach den Abbildungen sehr zweifelhaft, ob unsere grofsen Zellkörper zu jenen gehören, denn ihre Form und Verteilung ist eine andere, und ein solcher Zusammenhang, wie ihn die Vosmaer'schen Bindegewebskörperchen zeigen, ist bei unseren Zellen nicht nur nicht nachweisbar sondern höchst unwahrscheinlich, ja ihrer gegenseitigen Lage nach fast unmöglich. Auch sind sie viel zu wenig zahlreich, als dafs sie für den Bau des Bindegewebes der Oberhaut von Bedeutung sein könnten. Eher noch stimmen sie mit den Abbildungen der „highly refringent cells of connective tissue“ überein, die Vosmaer von Thenea muricata Gray gibt (The Sponges of the Willem Barents Expedition 1880 und 1881, Taf. II, Fig. 4—8). Hier ist die körnige Natur der Zellen ganz so zum Ausdruck gebracht (man vergleiche Fig. 4 mit unserer Fig. 25, c), aber schon der Zellkern zeigt sich bei unseren grofsen Zellen in anderer Weise, stets kuglig und stets mit deutlichem Nucleolus, auch konnte ich niemals Formen, wie sie die Figuren 4, 5 b, 6 und 7 bei Vosmaer zeigen, bei Desmac. Bosei

beobachten, wie auch Vosmaer die Fortsätze nicht angibt. Zudem kann ich durchaus nicht sagen, dafs die betr. grofsen Zellen stärker lichtbrechend seien als die anderen.

Poléjaeff beschreibt aus der Oberhaut von Janthella flabelliformis Pall. (Challenger Expedition. Zoology. Tome XI. S. 40. Taf. II, Fig. 6) Zellen, die in Verteilung und Form, die zahlreichen Fortsätze ausgenommen, ganz unseren grofsen Zellen gleichen Er zählt sie den durch von Lendenfeld bekannt gewordenen Drüsenzellen zu (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 38), sagt aber dabei: „It is indeed difficult, when seeing these elements lying separately amid fusiform muscle-cells, to resist the idea that these elements are of a nervous nature.“ Da unser Schwamm keine Cuticula besitzt und die grofsen Zellen noch weniger als die von Poléjaeff abgebildeten den Drüsenzellen gleichen, so kann man sich nicht der Ansicht verschliefsen, dafs wir es hier mit einer sehr einfachen Form von Sinneszellen zu thun haben, wenn auch ihre Verbindung mit den Faserzellen nicht nachgewiesen ist.

Noch treten bei Färbungen der Oberhaut von Desmacidon Bosei andere rätselhafte Körperchen auf, die ohne Färbung sich der Beobachtung entziehen. Sie werden deutlich nach Behandlung mit Argentum nitricum, mit Krapp oder manchen Anilinfarben und präsentieren sich alsdann als 0,010 mm grofse zellige Gebilde, erfüllt mit mehr oder weniger gröfseren oder kleineren Körnern. Sie sind unregelmäfsig über die Hautschicht des Schwammes verbreitet, fehlen an manchen Stellen gänzlich, zeigen sich an anderen, auch an dem subdermalen Maschenwerk (Fig. 16, 17) vereinzelt, finden sich an einzelnen Orten dagegen auch in grofser Menge. Ihren Sitz haben sie auf und in der Oberhaut, wie man deutlich sieht, wenn sie an dem Rande eines Hautbalkens stehen (Fig. 26, a, b, c). Die Körnchen entstehen in einer Zelle oder sitzen scheinbar einer solchen auf. Oft bemerkt man deutlich einen Nucleus in der Zelle (Fig. 27 k). Die Körnchen sind oft nur in geringer Zahl vorhanden, sind alsdann gröfser und zeigen nach Färbungen einen hellen Hof um sich. Sie sind wohl selbst als Teilungszustände von Zellen sehr geringer Gröfse oder auch nur des Zellkerns anzusehen, wie dies besonders aus Figur 27, a—f, erhellt (die Stadien a—n dieser Figur sind mit Ölimmersion von Leitz, Ocular 3 beobachtet). Bald sind es Körnchen von ungleicher Gröfse, die zum Teil dicht unter oder auf der Oberfläche der Zelle zu liegen scheinen, eine dunkle Färbung angenommen haben, aber doch die Konturen eines Hofes erkennen lassen (Fig. 27, a—k), bald wieder begegnet man Zellen, deren Inhalt eine sehr feine und gleichmäfsige Granulation zeigt (Fig. 27, l, m, n), so dafs man glauben möchte, hier das Endergebnis einer fortgesetzten Teilung der gröfseren Körnchen vor sich zu haben.

Für die Natur dieser Körnchenballen sind zweierlei Deutungen möglich. Entweder

gehören sie zu dem Schwamme selbst, werden von diesem gebildet — oder sie sind fremde, auf dem Schwamme lebende parasitische oder epiphytische Gebilde.

Wenn dieselben dem Gewebe des Schwammes selbst angehören, dann kann man bei der Frage nach ihrer Natur nur an Spermaballen denken, wenigstens wird man nach dem Vergleiche der meisten der hiervon gegebenen Abbildungen mit unserer Fig. 27 genötigt sein. Darstellungen, wie sie beispielsweise Lieberkühn für Spongilla (Müllers Archiv 1856. Taf. XVIII, Fig. 11—17), F. E. Schulze für Halisarca lobularis, Aplysilla sulfurea, Oscarella lobularis u. a. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie), N. Poléjaeff für Sycandra raphanus („Über das Sperma und die Spermatogonese." Sitzungsber. der K. K. Akademie d. Wissenschaften. Mathemat.-Naturwiss. Klasse. Wien 1862) und für Leucosolenia poterium (?) (Report of the Challenger Expedition. Vol. VIII Calcarea), oder auch J. Vosmaer für eine Leucosolenia (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Porifera 1887. Taf. 29) geben, erinnern in der Art, wie die Körperchen der Spermatozoen durch eine fortgesetzte Teilung entweder der Zellen (F. E. Schulze) oder nur der Zellkerne (Poléjaeff) entstehen und zuletzt in winziger Gröfse in einer Umhüllung zusammengedrängt sind, sehr an die verschiedenen Stadien unserer Figur 27. Dafs ich dabei die Schwanzfäden der Spermatozoen nicht auffinden und darstellen konnte, wäre bei dem in Weingeist konservierten Schwamme nicht zu verwundern. Gegen diese Deutung der Körnchenballen als Spermaklumpen möchte aber ihr Auftreten auf der äufseren Fläche von Desmacidon sprechen, denn hier sah ich sie nur in und auf der Oberhaut, nicht aber in dem Parenchym des Schwammes, wo sie doch in der Regel nachgewiesen sind. Poléjaeff (Challenger-Calcarea) und Vosmaer (Bronn etc. Porifera S. 413) fanden zwar auch die Spermazellen fast immer aufserhalb des Mesoderms, jedoch nicht auf der Oberhaut des Schwammes, sondern dicht an den Kragenzellen, also dem Entoderm. Vosmaer, der Poléjaeff in der Auffassung der Entwicklungsweise der Spermazellen völlig beistimmt, kann es deshalb „als ziemlich sicher aussprechen, dafs die im Mesoblast entstandenen Spermazellen ebenso wie die Eier durch die Grundsubstanz fortkriechen, bis sie gerade unter die Kragenzellenschicht zu liegen kommen." Die reifen Spermaballen drängen sich dann durch die Schicht und „ragen schliesslich als eine Art dicke Papillen in das Kammerlumen hinein." (Das. S. 413). Wenn aber, wie Poléjaeff annimmt, die Spermabildungszellen wie auch die Eier aus den Wanderzellen hervorgehen und wir die Wanderzellen z. B. häufig auf dem subdermalen Maschenwerk (Fig. 16, 17) auftreten sehen, dann würden wir auch für das Erscheinen der Spermaballen daselbst Erklärung finden.

Dafs die Körnchenzellen bei Desmacidon fast immer die gleiche Gröfse besitzen, und nicht,

wie es F. E. Schulze als Regel bei den von ihm untersuchten Schwämmen gefunden, bei ihrer Weiterentwicklung an Gröfse zunehmen, würde sich wieder den Funden Poléjaeffs anschliefsen, nach welchen „eine Volumzunahme des Spermaklumpens bei der Vermehrung seiner Bestandteile nicht wahrzunehmen ist.“ Und ebenso würde es sich mit dem Fehlen eines Endothels verhalten, das bei den von F. E. Schulze untersuchten Schwämmen stets die Höhle des Mesoderms auskleidet, in welcher die Umwandlung einer Zelle in das Sperma vor sich geht, denn nach Poléjaeff fehlt bei Sycandra raphanus und anderen von ihm untersuchten Kalkschwämmen „eine Endothelschichtlage vollständig.“ Er glaubt annehmen zu dürfen, dafs die von ihm beobachtete Spermabildung den Kalkschwämmen zukommt, während der von F. E. Schulze beschriebene Bildungsvorgang typisch sein soll für die Porifera non calcarea.

Da würde nun Desmacidon Bosei, ein Kieselschwamm, als solcher wieder ganz vereinzelt dastehen, indem er sich der Spermabildung der Kalkschwämme anschlösse, aber auch wieder darin von diesen abweichen, dafs die Spermaballen auf der Oberfläche ihre Reife erreichten, was von allem bis jetzt Bekannten abweichend ist.

Das Vorkommen der fraglichen Körper auf der Aufsenfläche des Schwammes, ihr gänzliches Fehlen im Innern desselben, sowie ihre ungleiche Verteilung über den Schwamm, sprechen vielleicht ebensosehr für die Auffassung, dafs wir es mit fremden, auf dem Schwamm und vielleicht auch von ihm lebenden Gebilden zu thun haben. Ob dies aber der Fall und ob dieselben pflanzlicher oder tierischer Natur sind, dafür konnte keinerlei Anhaltspunkt gewonnen werden.

Ich möchte es somit nicht wagen, eine bestimmte Meinung über die Natur der körnchentragenden Zellen in der Oberhaut von Desmacidon auszusprechen; vielleicht gelingt es aber, lebende Exemplare von Schwämmen dieser Gattung zu erhalten und an ihnen diese Frage zu lösen.

4. Das Parenchym.

Das Parenchym von Desmacidon Bosei ist sehr stark entwickelt, da es bei der geringen Dicke der Oberhaut die Hauptmasse des Schwammes ausmacht. Auch herrschen in ihm die zelligen Elemente vor und die Grundsubstanz tritt gegen sie bedeutend zurück. Die Zellen sind im Vergleiche zu denen anderer Kieselschwämme, z. B. der Spongillen, von geringer Gröfse, sie variieren auch hierin bedeutend und zeigen ebenso sehr verschiedene Form und

Ausbildung. Sehr zahlreich, ja fast die Hauptmasse des Parenchyms darstellend, sind kernlose Protoplasmakörperchen (Fig. 28 a); sie besitzen zugleich die geringste Gröfse und färben sich gleichmäfsig, so dafs sie nicht einmal Körnchen in ihrem Innern erkennen lassen. Überall erfüllen sie die Grundsubstanz, in die sie oft ohne scharfe Umrisse überzugehen scheinen. Zwischen ihnen finden sich in dem Parenchym zahlreiche freie Zellkerne; wie alle Nuclei des Parenchyms haben sie Kugelgestalt, lassen deutlich einen Nucleolus erkennen und besitzen eine durchschnittliche Gröfse von 0,005 mm, erreichen aber zuweilen 0,007 mm. Vollständige Zellen mit Protoplasma und Kern, alle aber auch ohne Membran, sind im ganzen nicht so zahlreich vorhanden wie die genannten Gebilde. Ihr Zellkern, mit einem Durchmesser bis zu 0,007 mm, ist stets kugelig, ihr Protoplasma aber zeigt verschiedenen Umrifs; bald erscheint es fast kugelig, eiförmig (Fig. 28 f), tropfenförmig (h, i) oder sternförmig (c, d, e). Dieser Wechsel der Gestalt ist wohl ein Beweis dafür, dafs das Protoplasma dieser Zellen amöboide Bewegungen ausführt. Solche vollständige Zellen besitzen einen Durchmesser bis zu 0,014 mm.

Mitunter finden sich auch zwei Kerne in einer Zelle; dieselben sind manchmal von gleicher Gröfse (Fig. 28 g), zuweilen aber sieht man in tropfenförmigen Zellen einen gröfseren und einen kleineren Nucleus (h, i), von denen der gröfsere das stumpfe Ende der Zelle einnimmt. Wie die Zellen des Parenchyms selbst, so sind auch deren Kerne in verschiedener Gröfse vorhanden, wie ein Vergleich der Zeichnungen h u. i in Fig. 28 zeigt. Die kleinsten Zellkerne, eingeschlossen in kleine Zellen, fand ich 0,003 mm, die stärksten gleich den freien Zellkernen (s. o.) zu 0,007 mm.

Betrachtet man die hauptsächlich aus Fasern bestehenden subdermalen Gewebsbalken (Fig. 16, 17), so sind diese auf ihrer Oberfläche mehr oder weniger mit isolierten oder zu Klümpchen vereinigten Parenchymzellen bedeckt, die nicht durch Zwischensubstanz mit einander verbunden werden. Es sind offenbar die sogenannten Wanderzellen, wie sie den Spongien eigentümlich sind und vielleicht ebensowohl der Aufnahme wie der Verbreitung der Nahrung im Schwamme dienen.

Auch bei den Wanderzellen (Fig. 17) finden sich solche mit und ohne Kern, wie solche Zellen sowohl als auch freie Kerne in der Grundsubstanz des Parenchyms liegen, und fast möchte man auf den Gedanken kommen, dafs die Kerne und das Protoplasma der Zellen sich trennen und ein selbständiges Leben führen könnten.

5. Die Silicoblaste.*)

Bei Präparaten aus dem oberen Rande von Desmacidon Bosei, d. h. von den jüngsten Teilen des Schwammes, liefsen sich, zunächst nach Färbung mit Safranin, auf den Bündeln von Stiften Lagen grofser spindelförmiger Zellen erkennen, welche sich von allen übrigen Zellen des Schwammes deutlich unterschieden (Fig. 29, 30, si). Sie stellen auf den Spiculabündeln eine Art Überzug her, liegen unter sich und mit den Stiften in gleicher Richtung der Länge nach aneinander, schliefsen meistens fest zusammen und sind nur zuweilen durch den austrocknenden Einflufs des Weingeistes, vielleicht auch durch die Präparation, lose neben einander gelagert. Der Hauptteil dieser Zellen ist spindelförmig mit feinkörnigem Inhalt, mit kugeligem Nucleus und stark hervortretendem Nucleolus. Nach zwei entgegengesetzten Seiten erstrecken sich lange Fortsätze, deren Enden sich zwischen die benachbarten Zellen schieben und von diesen überdeckt sind. Diese Zellen bilden fest aneinander gefügt längere Züge durch das Schwammgewebe entweder auf den Spiculasträngen selbst oder doch in deren Nähe. Der mittlere spindelförmige Teil der Zelle hat eine Länge bis zu 0,03 oder 0,04 mm, und ebenso lang ist jeder der Fortsätze, so weit diese zu messen waren.

Da die erwähnten Zellen keiner der anderen, von Desmacidon und anderen Kieselschwämmen bekannten Zellgruppen angehören, so muss denselben eine besondere Bedeutung zugeschrieben werden, und es fragt sich nur, welches mag ihre Aufgabe und Thätigkeit sein? Ihre Lagerung auf den Spiculabündeln, die Übereinstimmung in der Richtung beider, deuten sicher darauf hin, dafs diese Zellen in irgend einer Beziehung zu den Skelettspicula stehen müssen. Dann aber können es entweder nur Spongoblaste sein, die Spongin als verbindenden Kitt auf die Nadeln absetzen, oder Silicoblaste, welche die Nadeln selbst formen, sei es nun, dafs sie als Spiculamutterzellen die ganzen Spicula in ihrem Innern erzeugen oder nur die erste Anlage derselben geben, sei es, dafs sie zum Teil in letzterem Falle sich der jungen Spicula auflagern und diese durch Aufsetzen neuer Schichten auf der Aufsenfläche vergröfsern. Nach den vortrefflichen Untersuchungen von F. E. Schulze wachsen auf letztere Weise die Sponginfasern der Hornschwämme und nach Poléjaeff werden auch die in Mutterzellen entstandenen Spicula der Kalkschwämme durch besondere Zellen, die er Calcoblaste nennt, weiter aufgebaut, ein Vorgang, der auch von andern Untersuchern der Kieselschwämme für

*) Vgl. Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Frankfurt a. M. 1887, S. 71 und Tageblatt der 60. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Wiesbaden 1887. S. 254.

diese vermuthet worden war. (Poléjaeff, Report on the Calcarea dredged by H. M. „Challenger.“ Report Challenger. Vol. VIII, 1884.]. Vosmaer schlägt vor (Porifera, S. 435), die Kalknadeln bildenden Zellen sämtlich als Calcoblaste zu bezeichnen, wie er in demselben Sinne die die Kieselspicula erzeugenden und vergröfsernden Zellen Silicoblaste nennt, und so verstehen wir auch hier diesen Ausdruck.

Es war mir nicht möglich, für Desmacidon Bosei eine Antwort auf die Frage nach der Thätigkeit der grofsen spindelförmigen Zellen zu finden, da ich keine der Zellen mit einem jungen Stifte in ihrem Innern beobachten konnte, und darum suchte ich bei unseren Spongillen nach dem Vorkommen ähnlicher Zellen und nach ihrer etwaigen Beziehung zu den Kieselnadeln. Solche junge Spongillen standen mir reichlich zur Verfügung.

Im Oktober 1886 waren bei sehr niederem Wasserstande des Rheins in den durch die Stromregulierung entstandenen Tümpeln oberhalb der Stadt St. Goar die dort zahlreich vorkommenden Spongillenstöcke und -Rasen leicht zugänglich, die hier in jährlich wieder erscheinenden konstanten Formen (ich sage ausdrücklich „Formen“, um damit die Frage nach ihrem Werte als Varietät, Subspezies, Spezies, Subgenus oder Genus unentschieden zu lassen) auftreten, nämlich Spongilla Lieberkühnii, contecta, fragilis, fluviatilis, Mülleri und erinaceus. Gelegentlich findet sich noch anderes Eigentümliche, doch übergehe ich hier diese Verhältnisse, weil ich dieselben in einem zweiten Teile dieser Arbeit vorzugsweise zu behandeln denke.

Von der typischen Spongilla fragilis waren Stöcke freiwachsend bis zu der Höhe von 36 cm entwickelt, und diese waren mir besonders willkommen, da bei Schwämmen, die frei in das Wasser emporstehen, das Skelett jedenfalls kräftiger ausgebildet sein mufs als bei solchen, die sich nur auf einer Unterlage als Kruste ausbreiten. Die hier gefundenen Schwämme stellten mit zahlreichen, aus einer gemeinschaftlichen Basis entspringenden Stämmchen und deren gabliger Verzweigung rundliche, lebhaft grün gefärbte Büsche dar. Dabei zeigten sich wieder zwei deutlich unterscheidbare Formen, die eine mit dickeren Ästen und etwas kleinerem Teilungswinkel derselben, die anderen mit dünnen Zweigen und weiter geöffneten Astgabeln. Die Spitzen der einzelnen Zweige waren heller grün als die übrigen Teile des Stocks, meistens dünn zulaufend oder etwas abgeflacht und dann in der Bildung einer neuen Gabel begriffen, kurz sie erwiesen sich in jeder Hinsicht als die jüngsten, in dem Stadium der Neubildung stehenden Teile des Schwammes, und auf diese richtete ich meine Aufmerksamkeit. Ich sammelte am 6. Oktober 1886 eine Anzahl solcher Spitzen, färbte sie auf verschiedene Weise und untersuchte sie teils an Schnitt-, teils an Zupfpräparaten.

Da die Einbettung der Präparate in Canadabalsam bei zarten membranlosen Zellen nicht immer die

gewünschten Resultate ergibt, so wurde nach verschiedenen Versuchen folgendes Verfahren sehr geeignet für die Herstellung von Dauerpräparaten gefunden. Glycerin-Gelatine in ziemlich fester Form wurde mit einem gleichen Volumen Essigsäure und ebensoviel Glycerin übergossen und erwärmt, bis die Masse flüssig und gleichmäfsig dick war. Dieselbe bleibt bei einer Temperatur von + 12° R noch flüssig, wird aber bei niederer Temperatur durch Erwärmen vor dem Gebrauch verdünnt; sie erstarrt unter dem Deckgläschen nur soviel, dafs dieses mit einem angetrockneten Rande befestigt wird, während das Innere nicht ganz zu einer festen Kruste sich verhärtet. Nach einiger Zeit kann der etwas klebrige Rand des Deckgläschens mit einem Kitt, etwa Schellackkitt („Schutzleistenkitt"), überzogen werden. Schwammzellen aller Art erhalten sich auf diese Weise (bei mir nun über ein Jahr) recht scharf in allen ihren Teilen und auch die zärtesten Zellreste auf den jungen Spicula z. B. sind nach Färbungen noch deutlich und ohne Schrumpfung zu erkennen.

Bei Schnitten durch die vorerwähnten Zweigspitzen fielen sogleich die langen spindelförmigen Zellen in die Augen, wie sie soeben für Desmacidon Bosei beschrieben wurden. Sie traten auch hier nicht einzeln, sondern fest aneinander gelegt in längeren Zügen in dem Schwammgewebe auf (Fig. 57, 58); aus Längsschnitten durch den Schwamm lassen sie sich als mehrere Millimeter lange und als 1 mm dicke Stränge herausnehmen. Sie bilden sogar oft eine für sich abgeschlossene Gewebseinheit, indem die von ihnen gebildeten Stränge ringsum von sehr grofsen bandförmigen und dünnen Zellen wie von einem Epithel überzogen sind (Fig. 57, 67). Sie gleichen ganz den entsprechenden Zellen bei Desmacidon und haben einen elliptischen stielrunden Hauptteil, der in zwei lange Fortsätze ausgeht. Das dicht körnige und demnach wohl nahrungsreiche Protoplasma schliefst einen kugeligen Kern mit deutlichem Kernkörperchen ein, von denen besonders das letztere sich mit Farbstoffen vollsaugt. Von den die Zellstränge überziehenden flachen Zellen werden wir weiter unten ausführlich sprechen.

Die Stränge dieser spindelförmigen Zellen schliefsen in den meisten Fällen einzelne hinter einander auch wohl neben einander gelagerte ausgewachsene Skelettspicula ein (Fig. 58), an welche sich die spindelförmigen Zellen anlegen; man möchte fast glauben, als ob diese etwa Richtungsnadeln wären, die den sich anschliefsenden Zellen den Weg, den sie zu nehmen haben, vorschrieben. Auch, in den äufsersten Spitzen der Spongillenzweige findet man in grofser Zahl einzelne, wirr durcheinander liegende Nadeln, die ausgewachsen scheinen, von denen es mir aber noch fraglich scheint, ob sie hier als eine der ersten Neubildungen entstanden oder ob sie als fertige Nadeln aus dem nächstliegenden Gewebe vorgeschoben wurden. Übrigens bemerkt man auch einzelne Zellstränge ohne alle Spicula im Innern.

Bei dem Zerzupfen dieser Stränge treten nun aufser den erwachsenen Nadeln häufig einzelne spiculabildende Zellen in verschiedener Gröfse und auf verschiedener Stufe der Spiculabildung hervor (Fig. 60—64). Stets aber waren nur einzelne der Zellen in diesem

Zustande und niemals habe ich alle Zellen eines Stranges gleichzeitig in der Spiculabildung begriffen gesehen; vielleicht, dafs dies überhaupt nicht gleichzeitig stattfindet, vielleicht auch nicht mehr in so später Jahreszeit, im Oktober, wo das Wachstum der Spongillen für das betreffende Jahr seinem Ende entgegen geht und jedenfalls nicht mehr so rasch voranschreitet wie im Sommer. Im Jahre 1887 konnte ich zur günstigen Jahreszeit wegen des hohen Wasserstandes im Rhein keine Spongillen erlangen und darum auch nichts Weiteres zur Beantwortung dieser Fragen beitragen.

Es war natürlich mein Bestreben, die Entstehung der Spicula in ihren ersten Anfängen zu verfolgen, was allerdings dadurch erschwert wird, dafs die nadelbildenden Zellen stets sehr hell sind und dafs ihr Plasma wenig Farbstoffe aufnimmt. Nach vielen Beobachtungen habe ich den Eindruck gewonnen, als ob die Zelle, die zur Bildung einer Nadel schreitet, sich zuerst in die Länge dehne, wobei ihr Inhalt sich aufhellt, also wohl verdünnt. Dann finden sich Zellen, wie sie in Fig. 61 dargestellt sind. Ein dunkler einfacher Strich zieht sich von dem einen Ende der Zelle mitten durch bis zum andern, ohne dafs man Konturen einer Nadel bemerkt, so dafs wir es hier sicher mit der Anlage des Centralfadens zu thun haben. Es bestätigt das die herrschende Anschauung, dafs der Centralfaden der Kieselspicula das zuerst Gebildete sein mufs und dafs um ihn dann die Kieselsubstanz abgelagert wird. In den beobachteten Fällen reichte der Faden nicht ganz bis ans Ende der Zellfortsätze und ragte noch viel weniger darüber hinaus, vielmehr endigte er etwas vor dem Ende der Zelle, das gerade vor den Spitzen des Fadens etwas verdickt schien. Spätere Stadien zeigten dann die bekannten, von vielen Autoren dargestellten Bilder: die Kieselsubstanz ist vorhanden und steht mit ihren Spitzen aus dem Plasma der Zelle heraus oder wird hier nur noch von einer äufserst feinen Schicht desselben umkleidet. Jemehr nun die Nadel wächst, sowohl in die Länge als auch in die Dicke, um so mehr schwindet das Plasma mit dem Kern (Fig. 60—64), und schliefslich scheint von ersterem nur ein feiner Überzug, die Spiculaoberhaut auf der Nadel übrig zu bleiben. Bei Spongilla scheint auch diese später noch zu schwinden, da ich sie hier nicht aufzufinden vermochte, während sie sicher bei Desmacidon besteht (s. o. S. 16).

Nach dem eben Dargelegten scheint mir die Schlussfolgerung begründet, dafs die von Desmacidon Bosei und von Spongilla fragilis beschriebenen grofsen spindelförmigen Zellen die Bildner der Spicula, also die Silicoblaste, sind. Ihre Lagerung zu geschlossenen Strängen in dem jugendlichen Schwammgewebe ganz in der Weise, wie sie die Spiculastränge selbst zeigen, oder ihre Ansammlung auf den neu gebildeten Strängen von Stiften (Desmacidon), das Umschlossensein fertiger Nadeln von diesen Zellen und das Entstehen junger Spicula in denselben

(Spongilla), sowie auch der Mangel anderer zur Spiculabildung geeigneter Zellen sprechen dafür.

Um über die Frage Aufschlufs zu erhalten, ob die Spicula der Spongillen ganz von einer einzigen Zelle gebildet werden können oder ob die junge Nadel erst in einer Mutterzelle entsteht und dann etwa nach deren Untergang durch aufgelagerte Silicoblaste auf dem Wege der Apposition vergröfsert wird, habe ich eine Anzahl Spicula jüngeren Alters gemessen. Nachfolgend stelle ich die mit Hülfe des Hartnack'schen Systems 9 und des Okulars 2 (m) gefundenen Mafse nach Millimetern in einer kleinen Tabelle zusammen:

No.	Länge	Gröfste Dicke	Einschliefsende Substanz.
1	0,051	0,002	Zelle mit Kern.
2	0,085	0,002	"
3	0,104	0,003	"
4	0,105	0,002	"
5	0,107	0,002	"
6	0,119	0,003	"
7	0,125	0,003	"
8	0,131	0,004	"
9	0,136	0,003	"
10	0,136	0,005	frei liegend.
11	0,141	0,002	"
12	0,149	0,004	Zellrest ohne Kern.
13	0,153	0,005	Zelle mit Kern.
14	0,187	0,005	"
15	0,238	0,012	frei liegend; ohne Kern.
16	0,241	0,010	"
17	0,241	0,014	"
18	0,255	0,006	sehr feine Plasmahaut.
19	0,255	0,012	frei liegend.
20	0,258	0,015	durch Spiculin verkittet.
21	0,260	0,008	frei liegend.
22	0,265	0,012	"
23	0,278	0,008	"
24	0,280	0,008	"

Bei Betrachtung der vorstehenden Zahlen ergibt es sich, dafs die Zunahme der Spicula in Bezug auf Länge und Dicke nicht gleichen Schritt hält, indem die letztere im Vergleich zur Länge eine schwankende ist. Im Ganzen aber sehen wir doch, dafs die Nadeln, je mehr sie sich ihrer vollendeten Gröfse nähern, auch um so dicker werden, denn erst mit der Länge von mehr als 0,20 mm tritt der Durchmesser von 0,010 mm auf, nicht eher.

Die Nadel No. 1 mit ihrer Zelle war ungewöhnlich klein und ist nur einmal beobachtet meist sind schon die Silicoblaste gröfser, denn die kleineren haben etwa 0,068 mm Länge und zeigen noch keine Anlage einer Nadel, die gröfseren sind mit ihren Fortsätzen bis zur Länge von 0,111 mm bei einer Dicke von 0,010 mm gemessen, ohne dafs eine Spur von Nadelbildung bei ihnen vorhanden gewesen wäre.

Die Nadeln bis zur Gröfse von No. 14 zeigten noch deutlich den Zellkern in den die Spicula einschliefsenden Silicoblasten; 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24 waren freiliegende, noch nicht mit anderen zusammengekittete Nadeln. No. 20 allein lag in Sponginumhüllung und dadurch mit andern Nadeln zusammengeklebt. Zu bemerken ist noch, dafs alle vorstehenden Messungen der Vorsicht halber nur an losgetrennten, also nicht in Gewebsmasse eingeschlossenen Spicula vorgenommen wurden.

Es scheint, dafs Silicoblaste verschiedener Gröfse zur Spiculabildung schreiten können, denn bis zur Länge von 0,119 mm — entsprechend der No. 6 — sind dieselben leer oder auch von Nadeln besetzt gefunden; dabei waren die Zellkerne stets noch deutlich bis zur Gröfse von No. 14, dann schwanden sie, aber bei No. 12, 13, 14 war noch der Plasmaüberzug über die ganze Nadel mit einer Anschwellung in dem mittleren Teile sichtbar, und selbst No. 18 liefs noch einen feinen farblosen organischen Überzug auf der Nadel erkennen, der um so schärfer hervortrat, als er nahe der einen Spitze zerrissen und etwas abgestreift war, so dafs das Ende der Nadel frei herausstand. Eine sekundäre Einwirkung von einer Anzahl anderer Silicoblaste zur Vergröfserung erscheint demnach wohl ausgeschlossen, und man möchte glauben, dafs bei Spongilla ein Silicoblast zur Herstellung einer vollständigen Nadel genüge, finden wir doch schon No. 20 mit anderen Spicula durch Spongin zu einem Strange verkittet, womit ihr Wachstum jedenfalls abgeschlossen war.

Noch ist zu bemerken, dafs unsere Reihe weiterhin zeigt, wie das Längenwachstum der Nadeln stetig fortschreitet, während die Zunahme des Querdurchmessers längere Zeit hindurch nur wenig innerhalb derselben Grenzen variiert, und wie selbst die längste Nadel No. 24 keineswegs auch die dickste ist. Damit dürfte die Thatsache in Verbindung stehen, dafs alle Nadeln mit dem Durchmesser unter 0,010 mm auffallend schlanker erscheinen, indem sie

ganz allmählich in feine Spitzen auslaufen, während die als ausgewachsen zu betrachtenden Nadeln von No. 15 an alle fast gleichmäfsig dick und nur ganz kurz zugespitzt sind. Fast möchte man da glauben, dafs doch noch ein nachträgliches Dickenwachstum stattfinden könne, wofür auch die übergrofse Anzahl von Silicoblasten eines Stranges spricht, die wohl nicht alle zur Spiculabildung kommen, sowie der Umstand, dafs viele Silicoblaste sich sehr fest an die in den Strängen eingeschlossenen Nadeln anschliefsen (Fig. 58).

Dafs bei den Silicoblasten auch eine Vermehrung durch Querteilung stattfindet, geht daraus hervor, dafs mehrfach solche Zellen mit zwei Kernen und auch mit einer Einschnürung in der Mitte vorkommen (Fig. 69, si.).

Wir müssen die Frage nach den Bildungsverhältnissen der Spicula immer noch zum grofsen Teil als eine offene betrachten und begnügen uns hier, ein kurzes Bild davon zu entwerfen, wie man sich nach unseren jetzigen Kenntnissen den Vorgang denken kann.

Fast alle Schriftsteller, die sich über die Entstehung und das Wachstum der Spicula bei den Kieselschwämmen äufsern, schreiben von der Zeit an, wo der Centralfaden durch Kölliker zuerst nachgewiesen wurde, demselben bei dem Vorgange der Nadelbildung eine grofse Rolle zu. Nach ihm (Icones, S. 61) ist er die erste Bildung in der die Nadel bildenden Zelle und entsteht „durch Verdichtung eines Teiles des Zelleninhalts analog etwa einer Muskelfibrille und anderer geformter Bildungen im Zellinhalt. An ihn lagert sich Kieselerde ab und bildet eine Scheide um denselben. Doch glaubt Kölliker annehmen zu müssen, dafs die Nadeln „später frei werden und selbständig wachsen.“ Nach Marshall ergibt es sich „zur Evidenz, dafs der Achsenfaden (Centralfaden) mit der Bildung der Kieselkörper im allerinnigsten Zusammenhang steht,“ (Untersuchungen über Hexactinelliden. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. XXV. Bd. S. 163), aber „es kann freilich auch die Kieselsubstanz vom Centralfaden unabhängige Gestalten, wie in den Ankern von Euplectella, den Amphidisken u. s. w. annehmen; doch ist jene Kieselsubstanz immer mit organischer Substanz, mit Spiculin, auf das Innigste verbunden.“ (Ideen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XXVII. Bd. S. 119).

Bowerbank spricht von einer inneren und einer äufseren Membran der Spicula, die beide Kieselerde ablagern, erstere auf ihrer äufseren, letztere auf ihrer inneren Oberfläche: „the deposit of the silex is not continuous and homogenous, but is produced in successive concentric layers which it would appear are, at least for a period, equally secreted by the inner surface of the outer membrane and the outer surface of the inner one; for we always find that as the development of the spiculum progresses, the internal cavity gradually becomes

less, until finally it exists only as a central canal of very minute diameter in comparison with that of the spiculum itself.“ (Philosophical Transactions 1858. S. 282). Aber aus den citierten Abbildungen geglühter Nadeln, Taf. XXIII, Fig. 2 u. 3, geht hervor, dafs die innere Membran der Centralfaden, die äufsere eine der durch Glühen gebräunten Schichten organischer Substanz nahe der Nadeloberfläche ist. Die unklare Auffassung von Bildern geglühter Nadeln mag auch die Ansicht hervorgerufen haben, dafs der Centralkanal sich mit dem Wachsen der Nadel verengere, während er umgekehrt bei den Hexactinelliden nach Marshall sich später erweitern soll (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XXV. Bd. S. 170).

Wie wir früher schon (S. 18) angeführt haben, ist es O. Schmidt, der dem Centralfaden die weitestgehende Bedeutung für das Wachstum der Spicula beilegt, denn „die Kieselnadel ist, so lange sie wächst, als organisiertes Wesen im Organismus zu betrachten und es ist gar nicht anders möglich, als dafs eine organische Beziehung zwischen den verschiedenen Schichten, eine Wechselwirkung zwischen den inneren Schichten und der Oberfläche stattfindet.“ Anderen Kieselgebilden schreibt derselbe Verfasser gar „ein wahres Wachstum mit Substanzwechsel“ zu.

Es fragt sich nun, ist der Centralfaden wirklich ein thätiges Organ und spielt er eine aktive Rolle für die ganze Dauer des Wachstums der Spicula, wie Schmidt es annimmt? Und liegen irgend welche zwingende oder beweisende Gründe für eine solche Annahme vor? Da müssen wir nun gestehen, dafs weder Schmidt selbst noch irgend ein Anderer eine solch hohe Auffassung von der Bedeutung des Centralfadens begründen konnte und dafs nichts für eine solche spricht. Eine derartige Annahme ist auch nicht nötig, wenigstens nicht für die Nadeln der Spongillen, nachdem wir jetzt mit Bestimmtheit die Zelle als deren Bildungsstätte kennen gelernt haben und mit dieser alles erklären können.

Wie sich Jeder durch eigene Untersuchung leicht überzeugen kann, dürfen wir dem Centralfaden keinerlei Organisation zuschreiben, er ist „ein solider Faden aus weicher organischer Materie, biegsam, eher blafs“ (Kölliker), und „eine Struktur ist nirgend an dieser organischen Masse wahrzunehmen“ (Marshall). Letzgenannter Autor will gesehen haben, dafs der Centralfaden kontinuirlich in die „Sarkodine des Syncytiums“ überging und zwar bei zwei Nadelformen eines Schwammes von der irischen Küste (einer Stelletta?). Da wir von einem Syncytium, wie Häckel es annimmt, absehen müssen, so wäre es wohl die Grundsubstanz des Parenchyms, die in diesem Falle sich direkt durch die offenen Enden der Nadeln in den Centralfaden fortgesetzt hätte. Es scheint, dafs Niemand weiter ein solches Verhalten beobachtet hat und eine Täuschung könnte doch dabei auch hier vorgekommen

sein, denn der Centralfaden ist das im Innern einer Zelle entstehende Gebilde, nicht aber das Erzeugnis der Grundsubstanz.

Wohl aber könnte es möglich sein, dafs der Centralfaden an seinen Enden vergröfsert wird da, wo die Nadelspitzen selbst offen sind, denn an den geschlossenen Enden, wie sie die Stifte von Desmacidon an der einen Seite zeigen, ist dies unmöglich. Wenn wir Silicoblaste bei Spongilla fragilis mit zwei Kernen in einer Querteilung begriffen sehen (Fig. 69, si), so wird uns hierin vielleicht ein Weg angedeutet, auf welchem eine solche Vergröfserung des Centralfadens möglich wäre, indem nämlich die neu abgetrennten Zellen bei wiederholter Teilung ihre ursprüngliche Richtung beibehalten und die Verlängerung des Centralfadens sowie dann der Nadel selbst bewirken könnten. Doch kann dies auch nur als Vermutung ausgesprochen werden, bis einmal direkte Beobachtungen über diesen Punkt vorliegen. Bilder, wie sie die Nadeln von Craniella carnosa so häufig zeigen (Fig. 51, 53, 54) scheinen für eine solche nachträgliche Vergröfserung des Centralfadens, von der auch Kölliker spricht (Icones, S. 61), zu zeugen. Weiterhin wissen wir von den Nadeln, dafs sie nicht durchweg aus ununterbrochener Kieselmasse bestehen sondern dafs nach einer gewissen Dicke der Kieselablagerung eine organische Lamelle folgt, auf der sich wieder Kieselsubstanz absetzt, und dafs dieser Vorgang sich öfters bei derselben Nadel wiederholt. Alle Beobachter, welche Spicula der Kieselschwämme sorgfältig glühten, sind zu diesen Resultaten gekommen, und vielfach finden wir diese Sache in Abbildungen illustriert. Trifft man dies einmal nicht an, dann können besondere Schwierigkeiten für das Erkennen vorliegen und wird dadurch das allgemeine Resultat, wie es vorliegt, nicht beeinträchtigt werden. Bei Desmacidon Bosei konnte auf ausgewachsenen Stiften noch ein organischer Überzug nachgewiesen werden, das Spicula-Oberhäutchen, wie wir es genannt haben, und die von anderen Autoren gefundene Spiculascheide ist vielleicht ebenso noch ein Erzeugnis der betreffenden Silicoblaste. Der Centralfaden steckt mit seinem ihm zunächst liegenden Kieselbelage also gewissermafsen in eine Anzahl von Hüllen aus Kieselerde eingeschachtelt, und diese sind alle durch organische Zwischenlagen, die Marshall bei dem periodischen Wachstum der Spicula geradezu als die „jedesmaligen Spiculascheiden" betrachtet (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. XXV. Bd. Suppl.-Heft. S. 166), von einander getrennt. Diese homogenen Häutchen haben wahrscheinlich die gleiche chemische Zusammensetzung wie der Centralfaden selbst, denn sie entstehen aus demselben Mutterboden, aus der Zelle, und sind nur eine Wiederholung des Centralfadens. Häckel hat diese Substanz, deren Zusammensetzung auch für die Kalkschwämme nicht bekannt ist, „vorläufig" Spiculin genannt, und vielleicht dürfen wir sie auch bei den Kiesel-

schwämmen so nennen, bis gefunden wird, ob sie in ihrer Natur von der bei den Kalkschwämmen abweicht.

Claus hat bei Euplectella gezeigt (Über Euplectella aspergillum 1868), dafs bei deren Nadeln ein homogener Kieselbelag um den Centralfaden bei der mikroskopischen Betrachtung erkennbar ist, den er den „Achsencylinder“ nennt, und dafs auf diesem dicht aufeinanderliegende, concentrisch angeordnete Schichten von Kieselsubstanz, die Mantelschichten, folgen. Auch Marshall (a. a. O.) beschreibt dies eigene Verhalten bei Hexactinelliden; er findet die Wandungen des Achsencylinders fast immer dicker als je eine Mantelschicht, ersterer macht überhaupt einen anderen Eindruck unter dem Mikroskop, ohne dafs angegeben werden könnte, worauf derselbe eigentlich beruht. Wenn auch bei den Hexactinelliden besondere Verhältnisse im Bau des Kieselgerüstes vorliegen, indem bei vielen derselben die neben und aufeinanderliegenden Achsencylinder durch gemeinsame Mantelschichten überzogen und verkittet werden, woraus man die Meinung schöpfen möchte, dafs die Achsencylinder die ursprünglichen Nadeln wären, wogegen die die Stelle der Spongoblaste vertretenden Zellen hier nicht Spongin, sondern ebenfalls Kieselerde ausscheiden (ich habe bei den Hexactinelliden selbst noch keine Beobachtungen gemacht und spreche nur nach dem Eindruck, der mir aus der Darstellung der verschiedenen Autoren geworden ist). Liegen also hier jedenfalls andere Verhältnisse vor als bei den übrigen Schwämmen und besonders den Hornkieselschwämmen, so können wir doch dem Alter nach bei den von uns beschriebenen Kieselschwämmen ebenfalls von einem Achsencylinder, der Kieselschicht zwischen dem Centralfaden und der ersten organischen Lamelle in der Nadel, sprechen und ebenso von den darauf folgenden Mantelschichten, wobei also zu bemerken ist, dafs diese Unterscheidung nicht auf die verschiedene Entstehungsweise der verschiedenen Schichten einer Nadel wie bei den Haxactinelliden bezogen werden darf. Die Anwendung der gebrauchten Ausdrücke geschieht also bei uns in etwas anderem Sinne.

Aus unseren oben dargestellten Befunden geht hervor, dafs für die Spiculabildung ganz bestimmte Zellen vorhanden sind, die sogar (bei Spongilla) einen besonderen Teil des Gewebes darstellen und an ihrer Form leicht erkannt werden. Diese Silicoblaste schreiten erst dann, wenn sie eine gewisse Ausbildung, die vielleicht durch Aufspeicherung von Reservestoffen bedingt wird, erreicht haben, zur Anlage einer Nadel; sie verlängern sich, hellen ihren Inhalt auf, und nun erscheint zuerst der Centralfaden (s. o.). Dieser aber gibt nur den Gegenstand ab, auf dem sich die Kieselerde des Achsencylinders niederschlägt, er überkieselt sich wie der Dorn, der im Gradierwerk von kohlensaurem Kalk oder wie das Sandkorn,

das in der Perle von Horn- und Kalkschichten überzogen wird. Wird der fremde Kern gleichmäfsig überkleidet, dann wird durch seine Form auch die des Überzugs bestimmt. Wie die zarte Membran des Rhizopodenkörpers die Form der Kalkschale bedingt, die sich auf ihr absetzt, und wie die Diatomeenschale präformiert ist durch die zarte Zellmembran, die ihr zur Grundlage dient, so kann man mit Bowerbank den Centralfaden eine nach innen von der Zelle abgelagerte Membran nennen; ihre Form hängt von der Form des Silicoblastes ab, und so sehen wir die Spiculamutterzellen der Nadeln bei Spongilla wie die Nadeln selbst langgestreckt, während die Amphidisken in fast kugeligen nur seitlich zusammengedrückten Silicoblasten entstehen. Der Centralfaden ist wasserhaltig, das zeigt deutlich sein Verhalten bei Craniella, wo er im Weingeist sich verkürzt und zusammengezogen hat, wo er sogar öfters ind er Mitte zerrissen ist (Fig. 52), weil er an zwei Stellen nahe den Spitzen der Nadeln von der Kieselsubstanz eingeklemmt war, wie wir eine solche Stelle bei Fig. 49 in der Mitte sehen; er zieht sich also bei Wasserverlust stark zusammen. Wohl dürfen wir ihm eine Attraktion zu der in der Zelle gelösten Kieselerde zuschreiben, die sich entweder auf rein mechanischem Wege auf ihm niederschlägt oder — was wahrscheinlicher — auf chemischem Wege durch irgend eine von ihm ausgehende Reaction auf ihm abgesetzt wird.

Auch von der Herkunft der Kieselerde wissen wir noch nichts. Entweder hat der Silicoblast, bevor die Nadelbildung begonnen, einen gewissen Vorrat derselben in sich aufgespeichert und verwendet dieselbe vollständig, oder er nimmt solche fortwährend oder in Perioden von aufsen aus dem Wasser auf und führt sie seinem Innern zu, wo sie durch den Einflufs der wiederholt neu gebildeten Membranen in feste Form übergeführt wird. Auch kennen wir nicht die Umstände, unter denen die Kieselerde in dem Wasser gelöst ist, in der Zelle aber als „völlig amorphes Kieselsäurehydrat oder Opal“ (F. E. Schulze. Die Stammesgeschichte der Hexactinelliden. Berlin 1887. S. 27) unlöslich wird, wie wir das von dem kohlensauren Kalk wissen, der unter der Einwirkung freier Kohlensäure im Wasser als doppeltkohlensaurer Kalk gelöst ist, bei Entziehung der Kohlensäure durch Organismen aber als einfacher kohlensaurer Kalk unlöslich wird und die ihn niederschlagenden Membranen mit einer Steinmauer umgibt. Auf die verschiedenartige Gasaufnahme durch die Organismen würde die Kenntnis dieser Vorgänge jedenfalls Licht verbreiten.

Der Centralfaden wirkt keinenfalls durch die ganze Nadelsubstanz hindurch, denn neue Lamellen von Spiculin werden von Zeit zu Zeit in der Zelle gebildet. Die Thätigkeit der Mutterzelle ist also eine periodisch wechselnde, sie scheidet zeitweise Spiculin ab und dann wieder Kieselerde, wodurch sie die Mantelschichten erzeugt; die Bildung neuer Membranen

ist also offenbar zur Ablagerung neuen Opals nötig. Ja es scheint, dafs solche Membranen sich schon unmittelbar nach Entstehung des Centralfadens bilden können und diesen alsdann für die Kieselabscheidung überflüssig machen, denn oft füllt der Centralfaden den Centralkanal sehr ungleich aus, wie dies die Figuren von Craniella (Fig. 49—52) zeigen. Werden solche Nadeln geglüht, dann verkohlen sie stark auf ihrer Innenseite; sie besitzen also eine organische Auskleidung, eine innere Membran, die sich später als der Centralfaden, unabhängig von diesem gebildet hat, da sie ihm nicht dicht anliegt, und nun zur Abscheidung der Kieselsubstanz Veranlassung gab.

Wiederholen wir, was uns aus der vorstehenden Betrachtung über die Entstehung der Kieselspicula hervorzugehen scheint, so ist es etwa folgendes: Die für die Bildung der Nadel bestimmte Zelle, der Silicoblast, streckt sich bei Beginn seiner Thätigkeit in die Länge, und daher erklärt sich das anfänglich stärkere Längenwachstum der Nadel, der Inhalt der Zelle wird löslich; letztere hellt sich auf und scheidet nun als innere Membran den Centralfaden ab. Dieser schlägt eine Lage Kieselsäurehydrat auf sich nieder und stellt mit dieser den Achsencylinder dar, worauf die Bildung des Centralfadens in Gestalt einer auf dem Achsencylinder abgelagerten Lamelle Spiculins gewissermafsen wiederholt wird und Kieselschichten mit derartigen Häutchen aufeinander folgen, bis die Mutterzelle durch die Abgabe dieser Mantelschichten erschöpft ist.

Die Mutterzelle nimmt nämlich in demselben Mafse ab, als die Nadel in ihrem Innern zunimmt; ihr Lumen, das von der Nadel ausgefüllt ist, wird natürlich durch die Abgabe fester Stoffe immer weiter, und in gleichem Schritte blafst sie mehr und mehr ab, d. h. sie wird ärmer an Nahrungsstoffen, ihr Kern schwindet und zuletzt bleibt von ihr nur noch das Spicula-Oberhäutchen eine Zeitlang übrig, das zuletzt ebenfalls untergehen kann. Hat die Zelle ihre gröfste Länge erreicht, dann kommt ihre Thätigkeit an den beiden Enden kaum noch in Betracht und nur nach ihrem mittleren dicken Teile zu scheidet sie noch stärker aus, weshalb die Nadel in ihrer Mitte also dicker sein mufs als an den Enden.

Beschränkt sich der Silicoblast bei seiner Thätigkeit nur auf die Abgabe des Achsencylinders aber keiner Mantelschicht oder nur weniger der letzteren, dann erhalten wir kleine, gleich fertig angelegte Spicula, wie dies Hogg (S. 20) erkannt hat und wie wir sie von den Hautspicula bei Desmacidon Bosei sowie von den Amphidisken der Spongillen kennen.

6. Die Spongoblaste.

Bei Besichtigung des Präparates aus Desmacidon Bosei, das uns zuerst die Silicoblaste vorführte (Fig. 29), fielen in der Masche, die in den von Spongin zwischen Stiften gebildeten Wand frei geblieben war, noch andere Zellen auf, die ebenfalls in dem, was von Kieselschwämmen bekannt ist, keine Erklärung finden konnten. Sie lagen als ein Überzug dem freien Sponginrande ringsum dicht an (sp), waren nur an der einen Seite durch die Präparation von demselben etwas abgelöst und umschlossen auf der abgewendeten Seite die Masse von Parenchymzellen mit Geifselkammern und einer Blastula, so dafs also hier mitten im Gewebe von einem Epythel keine Rede sein konnte. Es sind langgestreckte, bandförmige, d. h. platte Zellen, die sich mit ihren allmählich sich verschmälernden Fortsätzen in einander schieben, ihr Inhalt ist zartkörnig, wenig Farbe annehmend, ihr Kern oval flach und läfst nur ein kleines, wenig bemerkbares Kernkörperchen erkennen. Diese Zellen waren also auch von den Silicoblasten wesentlich verschieden. Stets begegnete ich solchen auf der Sponginsubstanz bei Desmacidon, wie z. B. auf den Kreuzungsstellen von Stiften, die jüngeren Schwammteilen entnommen waren; besonders auffallend traten sie mir auf einem der oben (S. 8) erwähnten Sponginbänder entgegen, das zwischen Skelettbalken ausgespannt war und selbst einzelne freie Stifte enthielt (Fig. 33). Hier wurden sie deutlich sichtbar, nachdem das Präparat mit Eau de Javelle angeätzt und nach einer Auswaschung gefärbt war. Die ganze Sponginplatte erwies sich von diesen Zellen bedeckt, die jetzt nur nicht mehr dicht aneinanderschlossen, sondern kleine Zwischenräume zwischen sich liefsen, wodurch sie um so deutlicher hervortraten. Einzelne Zellen hatten eine Länge bis zu 0,070 mm. Nirgends konnte ich in dem Schwamme diese Zellen als nur in Verbindung mit dem Spongin beobachten, und es liegt darum die Deutung auf der Hand, dafs wir hier die Spongoblaste vor uns haben, die allerdings von anderer Form sind, als F. E. Schulze sie uns von den Hornschwämmen kennen gelehrt hat. Aber wir haben es bei Desmacidon auch mit einem Vertreter der Kieselschwämme zu thun, bei denen die Verhältnisse ja in vieler Beziehung anders liegen als bei den Keratosa. Diese Zellen sind es also wohl, welche durch ihr Secret die neugebildeten Stifte zu Balken und Strängen zusammenkitten und ebenso die als Bänder wirkenden Sponginplatten aufbauen. Wenn dies aber der Fall, dann ist jedenfalls die Auffassung derjenigen Systematiker ungenau, die bei vielen Kieselschwämmen die Hornsubstanz als das Primäre ansehen und nur von wenigen oder von vielen in ihr auftretenden Spicula

sprechen, vielmehr sind die Spicula das Erstgebildete und die Hornsubstanz erst das nachträglich Entstandene, das nur zum Zusammenhalten dient. Bei Bowerbank finden wir jene wenig zutreffende Auffassung öfters, wie er z. B. im 2. Band seines Monograph die vierte Unterordnung seiner Silicea, wohin Desmacidon gehört, auch mit den Worten charakterisiert: „Fibres filled with spicula“ (später hat er bei Desmacidon die Diagnose genauer gefaſst s. u. Kapitel 10); auch bei deutschen Autoren begegnen wir dieser Darstellung, welche von der Betrachtung der Hornschwämme ausgeht und die Spicula fast mit den unorganischen Einschlüssen, die man in den Hornfasern der Keratosa so häufig findet, in eine Linie stellt. Für das Verständnis des Verhältnisses zwischen Horn- und Kieselschwämmen aber dürfte das Festhalten der richtigen Bezeichnungsweise, also z. B. in dem Bowerbank'schen Falle „Spiculastränge durch wenig Spongin verkittet,“ doch wohl von einiger Bedeutung für die richtige Auffassung sein.*)

Von Spongilla fragilis haben wir schon gehört, daſs die Stränge der Silicoblaste von Zellen ähnlich den Spongoblasten von Desmacidon umschlossen sind (Fig. 57); solche schienen auch zwischen den Silicoblasten in den Strängen zu liegen, wie Zupfpräparate ergaben, und solche sind ebenfalls auf Balken der Skelettspicula zu erkennen, wo sie dem von ihnen ausgeschiedenen Spongin dicht aufliegen. Die Spongoblaste von Spongilla zeichnen sich oft durch riesige Gröſse aus, und ich habe solche von 0,093 mm und sogar von 0,190 mm bei einer Breite von 0,010 mm gemessen, sie übertreffen also bedeutend die Silicoblaste an Länge. (Die Fig. 67 und 68 geben die relative Gröſse verschiedener Zellen an). Wie bei Desmacidon sind die Spongoblaste auch bei Spongilla flach-bandförmig und allmählich nach beiden Enden verschmälert; ihr Inhalt ist blaſs, wenig körnig, ihr ovaler Kern, der sich nur schwach färbt ohne deutlichen Nucleolus (Fig. 66). Die Silicoblaste sowohl wie auch die Spongoblaste sind demnach bei Desmacidon und Spongilla, einem Meeres- und einem Süſswasserschwamm, in der Form und Lagerung übereinstimmend, was dafür sprechen dürfte, daſs auch bei anderen Kieselschwämmen beide Zellformen leicht aufgefunden und von einander unterschieden werden können. Bei Spongilla sind nur alle zelligen Elemente gröſser als bei Desmacidon, während umgekehrt bei letzterer die Skelettnadeln eine bedeutendere Entwicklung besitzen.

Noch ist zu bemerken, daſs ich auf den Nadelsträngen von Spongilla Übergänge der

---

*) Nach F. E. Schulze's Ansicht haben sich die Hornschwämme „aus den Kiesel- resp. Kieselhornschwämmen durch allmähliche Reduktion und schlieſslichen gänzlichen Verlust der Kieselnadeln“ entwickelt. (Die Stammesgeschichte der Hexactinelliden. Abhandl. d. Königl. preuſs. Akademie d. Wissenschaften. Berlin 1887.) Für die Kieselschwämme sind also die Spicula das Charakteristischste.

schmalen bandförmigen Spongoblaste zu anderen mehr kurzen aber breiteren Formen gefunden habe, die sich dadurch unterscheiden, dafs sie mehrere, oft fingerförmige Fortsätze zeigen (Fig. 70). Offenbar sind dieselben durch Verkürzung der noch nicht fungierenden langen Spongoblaste entstanden, eine Formveränderung, die vielleicht mit dem Beginne ihrer Thätigkeit im Zusammenhang steht. Schwammzellen können ja, da sie ohne Membran sind, ihre Form leicht verändern und selbst bei den Silicoblasten sieht man nicht selten solche, deren Fortsätze in verschiedener Weise verbreitert und geteilt sind. Jene Zellen erinnern an die von Poléjaeff (Calcarea. Challenger Expedition. Zool. Vol. VIII. S. 32) auf den Kalknadeln von Ute argentea und Leuconia multiformis zu zwei oder drei aufgefundenen Calcoblaste, „pretty large but flatly compressed cells, forming with their protoplasm a kind of irregular network.“ (Taf. VI, 3 c).

7. Das Entoderm.

Wie bereits früher bemerkt (S. 21), ist es mir nicht gelungen, Epithelzellen von der äufseren oder inneren Oberfläche von Desmacidon Bosei aufzufinden. Was die Geifselkammern betrifft, die stellenweise sehr dicht bei einander liegen, so haben dieselben stets eine Eiform (Fig. 29, 35, 36, 38) und eine mittlere Länge von 0,029 mm bei einer Breite von 0,020 mm; die gröfsten der gemessenen waren 0,032 mm lang und 0,017 mm breit*) Wie es scheint, sind diese Geifselkammern bei Desmacidon von einer feinen homogenen Haut umschlossen, denn erstens sieht man sehr häufig die Öffnung nach ihrem Innern scharf konturiert (Fig. 35, 38 a) und zwar ist die Form der Öffnung bald ziemlich kreisrund, bald irisartig spaltförmig mehr oder weniger zugezogen, und dann kommt es auf feinen Schnitten wohl vor, dafs die Geifselkammer als Ganzes verloren geht, worauf dann eine scharfe Grenzlinie sichtbar bleibt (Fig. 38 b), die allerdings der Rand der die Kammer umschliefsenden Grundsubstanz sein könnte. Die Kragenzellen (Fig. 36 und 37) haben ihre Zellkerne stets der Aufsenseite der Kammer zunächst liegend, sind nach dieser Seite abgerundet und verlängern sich nach innen allmählich zu der Geifsel, ohne dafs ich aber einen dieselbe am Grunde umgebenden „Kragen“ hätte erkennen können.

Ähnlich ist es bei Spongilla fragilis, nur sind auch hier die einzelnen Zellen wie auch die Geifselkammern selbst derber, kräftiger, letzte noch mehr der Kugelgestalt genähert. In den jungen Spitzen der Zweige lagen grofse Haufen der Kragenzellen, ohne dafs sie

*) Die Geifselkammern sind offenbar durch die Einwirkung des Alkohol stark kontrahiert, da sie hier auffallend klein erscheinen. Alle in vorliegender Arbeit angegebenen Mafse sind Spirituspräparaten entnommen.

bereits eine Kammer geformt und eine Geifsel entwickelt hätten, junge, in der Entwicklung begriffene Zellen, deren kugeliger kleiner Kern von einem breiten Hofe fast ungefärbten Protoplasmas umgeben war (Fig. 67, g). Sie waren stets dicht zusammengedrängt, bei ihnen im Parenchym aber lagen oft ähnliche aber gröfsere kugelige Zellen, ebenfalls mit blassem, körnchenlosem Protoplasma, kleiner auch als die derberen Parenchymzellen; es schienen Entodermzellen zu sein, aus denen durch Teilung die Kragenzellen hervorgehen (Fig. 67, g[1]).

8. Das Kanalsystem.

Zahlreich sind in der zarten Oberhaut von Desmacidon Bosei Poren; teils sind es einfache Lücken in der Haut von kreisrunder oder länglichrunder Form (Fig. 22), die, wie dies von vielen Schwämmen bekannt ist, als Einlafsporen für das Wasser dienen und je nach dem Bedürfnis der lokalen oder allgemeinen Wasserzufuhr wieder geschlossen werden können; teils sind sie offenbar bleibende, denn um ihren Rand herum (Fig. 21) ist ein System elastischer Fasern ausgebildet, das sphinkterartig die Öffnung schliefsen und wieder herstellen kann. Letztere sind möglicherweise kleine Oskula, deren Zahl eine unbestimmte, deren Verteilung über den Schwamm eine unregelmäfsige ist, vielleicht dienen aber auch sie der Wasseraufnahme.

Das durch die zahlreichen Poren der Oberhaut in den Schwamm eindringende Wasser gelangt zuerst in die Maschen des subdermalen Netzwerks (Fig. 16, 17), verteilt sich alsdann in zahlreiche feine Kanälchen, die man auf Querschnitten und Längsschnitten in Menge gewahrt, und tritt alsdann in überall durch das Parenchym zerstreute Geifselkammern ein. Diese umlagern andere Kanälchen des Schwammes (Fig. 38, c) und treiben das Wasser in diese direkt hinein, so dafs es von hier den Ausströmungsöffnungen zufliessen kann.

Vosmaer hat (Porifera in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 2. Bd. S. 123) nach der Art und Weise, wie das Wasser von der Oberfläche in verschiedener Art durch einfaches, über die Innenfläche des Schwammes verbreitetes Kragenepithel oder durch Vermittlung von Geifselkammern durch verschieden angeordnete Kanäle durch die Schwämme geführt wird, vier Typen aufgestellt, die allerdings nicht „ebensoviele scharf getrennte Gruppen darstellen,“ denn „wir finden doch nirgends scharfe Grenzen in der Natur und gewifs nicht bei den Schwämmen.“ Desmacidon Bosei würde nach obiger Darstellung dem dritten Typus angehören, denn der „Kragenzellen tragende Teil mündet direkt in weite Kanäle und diese nochmals in weitere Gefäfse oder in die nach Aufsen mündende Kloakenhöhle.“

9. Die Eier und ihre innerhalb des Schwammgewebes verlaufende Entwicklung.

Oben (S. 26) ist der eigentümlichen, auf und in der Oberhaut von Desmacidon Bosei gelegenen Zellen Erwähnung gethan, die möglicherweise mit den von anderen Schwämmen beschriebenen Spermaballen identisch sein könnten. Sollten es wirklich solche sein, was ich nicht zu entscheiden wage, dann wäre Desmacidon Bosei zweigeschlechtig und zwar würden dann die beiderlei Geschlechtsprodukte, Sperma und Eier, gleichzeitig reif sein.

Eier entwickelt unser Schwamm in überreichem Mafse. Dieselben sind in allen Teilen des Gewebes anzutreffen, an der Innenfläche der Oberhaut sowohl wie im Parenchym und auf den Spiculasträngen. Auf letzteren scheinen sie sich mit Vorliebe zu bilden, so dafs die Nadelbalken oft dicht von ihnen wie mit einem Epithel überzogen sind (Fig. 30. ov). Oft liegen sie hier mit den Silicoblasten (si) zusammen, berühren sich bei Spirituspräparaten, wenn sie nur eine einfache Lage bilden, nicht mehr, oder sind auch teilweise übereinander geschoben und aufeinander gelagert (Fig. 39). Werden solche geschrumpfte Eizellen mit Essigsäure behandelt, dann quellen sie auf und stofsen wieder mit polygonalen Flächen vollständig zusammen (Fig. 40).

Die Eizellen saugen Farbstoffe begierig ein und treten dadurch leicht kenntlich zwischen anderen Zellen hervor, auch sind sie an ihrer bedeutenden Gröfse leicht kenntlich.

Kern und Kernkörperchen sind scharf ausgeprägt, das Protoplasma von feinkörniger fast gleichdichter Beschaffenheit und ohne Membran. Darnach lassen sich die Eizellen in allen Gröfsen, von den kleinsten Anfängen bis zur völligen Ausbildung leicht auffinden (Fig. 41, a—f). Ihre Gestalt ist eine wechselnde und ohne Zweifel sind sie imstande, amöboide Bewegungen auszuführen (c—f), ja es scheint unzweifelhaft, dafs sie wie die Wanderzellen befähigt sind, in dem Schwammgewebe umher zu kriechen und so bis zu der Oberhaut zu gelangen. Selten sieht man in ihrem Innern helle, Vacuolen ähnliche Stellen (f).

Ihre Weiterentwicklung geht im Innern des Schwammes vor sich und beginnt mit einer Zweiteilung des Kerns (Fig. 42), worauf alsdann die Eizelle in zwei Zellen zu zerfallen scheint (Fig. 43, wo offenbar die eine, rechte, der drei gleichgrofsen Zellen in zwei kleinere sich umgebildet hat). Dann wieder findet man die erfolgte Vierteilung (Fig. 44) und mit dieser ist auch die Bildung eines Follikels zu erkennen (f); dies erscheint immer als äufserst feine hautartige Hülle und findet sich bei allen weiteren Entwicklungsstadien, soweit dieselben innerhalb des Schwammes beobachtet werden konnten, als eine geschlossene Kapsel, Die es

bildenden endothelartigen Zellen werden erst bei starken Vergröfserungen (Ölimmersion von Leitz) sichtbar, indem alsdann die Zellkerne (Fig. 48 a, n) deutlich auf der Innenseite der Kapsel hervortreten, während der übrige Teil der Zellen mit dem der benachbarten zusammen geflossen erscheint. Die Kapsel selbst vergröfsert sich mit der Zunahme ihres Inhalts und bleibt selbständig, wenn sie auch mit den ihr zunächst liegenden Kapseln zusammenstöfst (Fig. 48 a).

Der Vierteilung folgt die Acht- und dieser die Sechszehnteilung (Fig. 45), bis endlich durch fortgesetzte Teilung die vielzellige Morula, Blastosphäre oder Serroblastula entsteht (Fig. 46—48). Diese sind, ähnlich den Eiern, oft so dicht zusammengelagert, dafs ihre Hüllen sich ineinanderdrücken und abflachen und sie selbst von der kugeligen in eine langgestreckte Form übergehen (Fig. 48, a). Eine Differenzierung ihrer Zellen, deren Kerne nach mehrfacher Teilung nicht mehr erkennbar sind, nach Form oder nach gegenseitiger Lage in Ektoderm und Entoderm, wie man sie von den Teilungszuständen der Eier vieler anderer Schwämme, besonders der Kalkschwämme, kennt, konnte nicht beobachtet werden, ebenso wie auch das Auftreten von Geifseln an der äufseren Zelllage nicht gesehen wurde.

Hiermit endet die innerhalb des Schwammes erfolgende Entwicklung des Eies und weitere Stadien derselben sowie das Ausschwärmen der Larven können selbstverständlich nur an lebenden Exemplaren beobachtet werden.

10. Zur Systematik der Gattung Desmacidon.

Litteratur.*)

Linne, C. Systema naturae Ed XIII, curante Gmelin. Leipzig 1789.

Müller, O. F. Zoologiae Danicae Prodromus. Hafniae 1776.

Ellis, J. and *Solander, D.* Natural History of many curious and uncommon Zoophytes. London 1786.

Esper, E. J. C. Die Pflanzentiere. Nürnberg. Teil I, 1794—1797; II. 1791—1794, 1798—1806; III. 1805—1830.

Lamarck, J. B. P. A. de Monet. Histoire des Animaux sans vertèbres. Tome II. Paris 1816.

---

*) Die Litteratur zu den vorhergehenden Abschnitten ist nur so weit angegeben, als sie zu der Betrachtnng nötig war. Die Angabe der Arbeiten über die Schwämme überhaupt findet man bis zum Jahre 1887 am vollständigsten bei Vosmaer, Porifera (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Band II. 1887). Seite 2 und Seite 482. Über Spongillen sind dieselben besonders in einigen Monographien über diese Gattung zuzammengestellt.

Lamouroux, J. V. F. Histoire des polypiers corall. flexibles Caen 1816.

Montague, G. An Essay on Sponges. Memoires of the Wernerian Natural History Society. 1818.

Lamouroux, J. V. F. Exposition méthodique des Polypiers. Paris 1821.

Schweigger, A. F. Handbuch der Naturgeschichte skelettloser ungegliederter Tiere. Leipzig 1820.

Parkinson, James. Outlines of Oryctologie. London 1822.

Grant, R. E. Observations and experiments on the structure and function of the Sponge. Edinburgh Philosophical Journal XIII, 1825.

— — Observations on the structure of some siliceous Sponges. Edinburgh New Philosophical Journal I. 1826.

Fleming, J. History of British Animals. Edinburgh 1828.

de Blainville, H. M. D. Manuel d'Actinologie et de Zoophyt. Paris 1834. Mit Atlas.

Johnstohn, G. A History of British Sponges and Lithophytes. Edinburgh 1842.

Bowerbank, J. S. A Monograph of the British Spongiadae. London. Ray Society. Vol. I—IV. 1864, 1866, 1874, 1882.

Schmidt, Oskar. 2tes Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig 1866. Seite 18.

Schmidt, O. Die Spongien der Küste von Algier. Leipzig 1868. S. 11.

Gray, J. E. Observations on Sponges and on their Arrangement etc. Annales and Magazin of Natural History. I. 1868.

Ehlers, E. Die Esper'schen Spongien. Programm der Universität. Erlangen 1870.

Schmidt, O. Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes. Leipzig 1870.

Sars, M. und *G. O.* On some remarkable forms of animal life from the great deeps off the norwegian coast. I. Christiania 1872.

Schmidt, O. Artikel „Spongien." Die zweite deutsche Nordpolarfahrt. II. Leipzig 1874.

Carter, H. J. Development of the marine Sponges etc. Annales and Magazin of Natural History. XIV, 1874.

Schmidt, O. Artikel „Spongien." Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. V. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt. 1875.

Sollas, W. J. The sponge fauna of Norway. Annales and Magazin of Natural History. V. 1880. S. 130, 241, 396. — IX, 1882, S. 141—165.

Vosmaer, G. C. J. The sponges of the Leyden Museum. I. The family of the Desmacidinae. Notes from the Leyden Museum. Vol. II. 1880.

Hansen, G. A. Den norske Nordhavs-Expedition 1876—1878. XIII. Zoologi. Spongiadae. Christiania 1885.

Ridley. S. O. Report on the Zoological Collections made during the Voyage of H. M. S. „Alert." London 1884.

von Lendenfeld, R. On the Systematic Position and Classification of Sponges. Proceedings of the Zoological Society of London. 1886. S. 586.*)

Gray, Dr. J. E. Notes on the Arrangement of Sponges. Daselbst. 1867. S. 536.

Die Gattung Desmacidon ist von Bowerbank (II, S. 10) im Jahre 1866 aufgestellt und in folgenden Worten charakterisiert worden: „Skeleton fibrous, irregulary reticulated. Fibres composed entirely of spicula arranged in accordance with the axis of the fibre, cemented together and thinly coated with keratode."

O. Schmidt gibt von dieser Diagnose in seinem zweiten Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres (1866 S. 18) die Übersetzung: „Skelett faserig, unregelmäfsig netzförmig. Die Fasern bestehen aus Nadeln, welche parallel der Axe der Fasern liegen und durch Keratode an einander gekittet und dünn umhüllt sind."

Bowerbank hat bei seinem System der Schwämme das Hauptgewicht allzusehr auf die Anordnung und die Richtung der Skelettfasern und Nadeln gelegt und dadurch seinen Gattungen eine unbestimmte Umgrenzung gegeben. Hätte er mehr die Form der in den Schwämmen vorhandenen Spicula beachtet, dann wären seine Gruppen natürlicher geworden, aber so bringt er unter Desmacidon Formen, die heute anderen Gattungen zugerechnet werden müssen, oder er trennt hierher gehörige Formen ganz ab.

O. Schmidt fafst 1870 (Spongienfauna des Atlantischen Gebietes, S. 52) die Gattungen Myxilla, Sclerilla, Desmacidon, Scopalina, Esperia und eine Reihe von Formen zusammen, „welche es vollends zur Entscheidung bringen, dafs die so spezifischen Kieselgestalten, welche als Bogen und Spangen, dreizähnige Doppelhaken und ankerzahnförmige Körperchen beschrieben sind, einen grofsen, nach ihrer Abstammung zusammengehörigen Varietätenkreis bilden und samt den ebenfalls faktisch ineinander übergehenden glatten oder knotigen Spindeln, Stiften und Stecknadeln in erster Linie als Familienmerkmale zu gelten haben."

*) Diese Arbeit enthält ebenfalls eine vollständige Angabe der über die Porifera vorhandenen Litteratur.

Seine so begründete Familie der Desmacidinae bildet eine natürliche Gruppe und somit einen Fortschritt in der Systematik. Das in diese Familie gehörige Genus Desmacidon wird in den Spongien von Algier (1868, S. 11) umgrenzt: „Äufserer und innerer Habitus von Esperia. Die in dem Netzwerk zusammengekitteten Nadeln spit-spitz oder knotig, die Ankerhaken gleichendig, d. h. ihre Längshälften symmetrisch."

Vosmaer in seiner Arbeit „The Sponges of the Leyden Museum" (1880, S. 104) umschreibt die Familie der Desmacidinae derart: „Doppelankerige (bianchorate) Spicula, entweder begleitet oder ersetzt von Bogen oder (und) zweihakigen (S-förmigen) Spicula. Glatte oder dornige Stifte oder Stäbe (rods), beträchtlich abändernd in der Form, sind stets anwesend."

Das Genus Desmacidon hat nach ihm (S. 130) alsdann folgende Kennzeichen: „Stäbe glatt oder dornig. Anker zwei- oder dreizähnig, auch schaufelförmig gezahnt (palmatodentate), gleichendig. Spongin (Keratode-fibre) sehr deutlich."

Nach dieser klaren Charakterisierung beschränkt sich die Zahl der bis 1880 beschriebenen Arten nach Vosmaer auf 14 Arten Desmacidon, denen sich noch 10 nachher bekannt gewordene Spezies anschliefsen, so dafs mit Sicherheit jetzt 24 Arten von Desmacidon bekannt geworden sind. Es sind dies:

1. *Desmacidon arcifera.**) O. Schm. Spongien der Küste Algiers. (1868, S. 12).
Spicula: ac^2. — $tr.^0$ ac. — $tr.^0$ ac. f. — $\wedge$ — rut^2. Fundort Algier.

2. *D. arcticum.* Hansen. Den norske Nordhavs-Expedition. (1885, S. 15.)
Spicula: tr. ac. — $tr.^2$ — anc^2 3. —. $anc.^2$ 6 — $\wedge$ — ∞. Fundort Nordsee.

3. *D. armata.* O. Schm. Spongien der Küste Algiers. S. 11.
Spicula: ac^2 (dick). — tr. ac (dünn). — tr. ac. sp (dick). — $tr.^0$ ac. sp (dünn). — anc^2 3. Fundort Algier.

4. *D. clavatum.* Hansen. Nordhavs-Expedition. S. 14.
Spicula: ac^2. — tr. ac. — anc^2 6. — Fundort Nordsee.

5. *D. compressa.* Ehlers. Die Esper'schen Spongien. S. 20 u. 31. = *Spongia compressa* Esper.
Spicula: ac^2. — rut^2. — Fundort Norwegen, Grönland, Nordamerika.

*) Der Name Desmacidon von δέσμη, Bündel, und ἀκίς, Nadel erscheint nicht ganz glücklich gebildet, so dafs über sein Geschlecht verschiedene Meinung herrscht, Bowerbank selbst schreibt D. copiosus und copiosa, O. Schmidt sieht ihn als Neutrum an. — Die Spicula sind hier bei Aufzählung der Spezies mit den Vosmaer'schen Formeln ausgedrückt.

6. *D. conulosa.* Ridley & Dendy. Preliminary Report ou the Monaxonida collected by H. M. S. „Chalenger.“ In Annales & Magazine of Natural History. 1886, S. 346.
Spicula: ac^2. f. — rut^2. — Fundort Simonsbay, Cap der guten Hoffnung.

7. *D. cratitia.* Vosm. Notes from the Leyden Museum (1880, S. 159). = *Spongia cratitia* Esp. = *Rhaphidoplus cratitius* Ehlers.
Spicula: tr.^{0} ac. — tr. ac. sp. — ∾ — anc.^{2} — Fundort Indien.

8. *D. Dianae.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebietes. (1870, S. 55).
Spicula: tr.^{2} — ∾ — ∧ sp. (kräftig). — anc.^{2} — Fundort Florida.

9. *D. elastica.* Vosm. Notes from the Leyden museum (1880. S. 132).
Spicula: ac^2 (in der Mitte gebogen). — ac^2. f. — tr.^{0} ac. f. (sehr grofs). — tr.^{2} — ? tr. ac. sp. (selten). — anc^2 3. — rut.^{2} — Fundort Cap der guten Hoffnung.

10. *D. frondosa.* Ehlers. Die Esper'schen Spongien. (1870, S. 17 u. 31).
Spicula: tr. ac. — tr. ac. sp. — ac.^{2} — rut.^{2} — Fundort Indien.

11) *D. fruticosa.* Bwbk. Monograph of the British. Spongiadae. (1866, II, S. 345). Über die Synonymik und Litteratur, vergl. Vosmaer, Notes from the Leyden Museum. S. 130.
Spicula: ac.^{2} — ∾ — anc^2 2. — Fundort Englische Küste.

12. *D. gigantea.* Hansen. Norske Nordhavs-Expedition. (1885, S. 14).
Spicula: ac^2. — tr. ac (beide lang). — anc^2 6. — Fundort Nordsee.

13. *D. grisea.* O. Schm. Spongien des atlantischen Gebietes. (1870, S. 55).
Spicula: tr^2 (dünn). — ∾ — anc^2 3. — Fundort Florida.

14. *D. incrustans.* Vosm. Notes from the Leyden Museum. (1880, S. 134). Daselbst siehe auch die Litteratur und die Synonymik dieser Art.
Spicula: tr. ac. — tr. ac. sp. — tr. ac. f. — ∾ — anc^2 — Fundort Englische Küste.

15. *D. lenta.* Vosm. Notes from the Leyden Museum. (1880, S. 131).
Spicula: ac^2 (gebogen). — (ac^2 f). — tr^2 (gebogen). — tr. ac. (tr.^{0} ac). — anc^{2}3 (rut^2). — (anc^{2}2). Fundort Französische Küste.

16. *D. nucleus.* Hansen. Norske Nordhavs-Expedition. (1885, S. 14).
Spicula: tr. ac. — anc^2 6. — Fundort Nordsee.

17. *D. palmata.* Vosm. Notes from the Leyden Museum. (1880, S. 133). Daselbst s. auch die Synonymik und Litteratur dieser Art.
Spicula: ac.^{2} — anc.^{2} — Fundort Englische Küste. Norwegen.

18. *D. ramosa.* Ridley & Dendy. Preliminary Report on the Monaxonida collected by H. M. S. „Challenger." Annals & Magazin of Natural History. Novbr. 1886, S. 346.

Spicula: ac.^{2} f. — anc.^{2} 3. — Fundort Cap der guten Hoffnung. Marion-Insel.

19. *D. reptans.* Ridl. & Dendy. Daselbst S. 345.

Spicula: ac^2, dünn kurz zugespitzt. — anc^2 3. — ∾. — Fundort Bahia.

20. *D. rimosa.* Ridley. Report of the Zoological Collections of H. M. S. „Alert." British Museum. Nat. History. 1884. Taf. 53 u. 54.

Spicula: tr. ac. — tr. ac. sp. — ∧. — anc.^{2} — Fundort Mozambique, innerhalb der Flutgrenze.

21. *D. tunicata.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. (1870, S. 55). = *Desm. infestum.* O. Schm.

Spicula: tr.^{2} — ∾ — anc^2 3. (rut^2). — Fundort Florida, Portugal.

22. *D. villosa.* Vosm. Notes from the Leyden Museum. (1880, S. 131). = *Esperia villosa.* Carter.

Spicula: tr.^{0} ac. f (tr. ac. f) — ∾ — rut.^{2} (zweierlei?). — Fundort Zwischen Schottland und den Färöer.

23. *Desm. spec.?* Vosmaer führt in „The Sponges of the Willem Barents Expedition 1880 und 1881, S. 30" eine Art Desmacidon an, von der nur ein Exemplar vorlag, welches er nicht genügend bestimmen konnte und deswegen nicht benannte. Wahrscheinlich ist es aber ein Desmacidon.

Spicula: ac.^{2} (lang und dünn) — tr.^{2} sp. übergehend zu tr. ac. sp. und ac.^{2} sp. — anc.^{2} Fundort zwischen dem Nordkap und Spitzbergen.

Wie ein Vergleich lehrt, schliefst sich die von uns beschriebene Art hier an als:

24. *D. Bosei.* Noll.

Spicula: tr. ac. — ∾ (dreierlei). — rut.^{2} — Fundort Throndheimfjord.

Der Vollständigkeit wegen führen wir die anderen, unter dem Namen Desmacidon aufgestellten Spongien hier an; sie sind aber nach der jetzigen schärferen Umgrenzung des Genus anderen Gattungen zugeteilt worden.

1. (25) *Desmacidon aegagropila.* Bwbk. Monogr. of the British Spongiadae (1866. II. S. 352) ist wegen der ungleichendigen Schaufeln Esperia aegagr. O. Schm. und Vosm.

2. (26) *D. anceps.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. Kiel (1875, S. 117), ist Amphilectus anceps. Vosm. Notes of the Leyden Mus. S. 119.

3. (27) *D. caducum.* O. Schm. Spongien der Küste von Algier (1868, S. 11), ist Amphilectus caducus. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 114.

4. (28) *D. cavernula.* Bwbk. Monogr. of the British Spongiadae III, S. 268, ist Desmacodes cavernulus. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 106.

5. (29) *D. columella.* Bwbk. Monograph of the British-spongiadae. III, S. 243. Gehört überhaupt nicht in die Familie der Desmacidinae, da sie nur leicht gebogene, an beiden Enden stumpfe Stabnadeln hat (fusiformi-cylindrical spicula).

6. (30) *D. constrictus.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. II, S. 350. — III, S. 181 u. 183, ist Esperia constricta. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 145.

7. (31) *D. copiosus.* Bwbk, Monogr. Brit. Spong. III, S. 265, ist Esperia modesta. O. Schm. Spongien des Adriatischen Meeres. S. 57.

8. (32) *D. crux.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1875, S. 118), ist Amphilectus crux. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 121.

9. (33) *D. emphysema.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1875, S. 118), ist Amphilectus emphysema. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 113.

10. (34) *D. filiferum.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1875, S. 117), ist Amphilectus filifer. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 114.

11. (35) *D. fistulosa.* Bwbk. Gehört nicht in die Familie der Desmacidinae, ist Rhizochalina fistulosa. Ridley.

12. (36) *D. folioides.* Bwbk. Proceedings of the Zoological Society of London. 1875. Gehört wie No. 5 (D. columella) nicht zu den Desmacidinae, ist Toxochalina folioides. Ridley.

13. (37) *D. incognitus.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. III. S. 292. Gehört nicht in die Familie der Desmacidinae.

14. (38) *D. infestum.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. (1870. S. 55). = D. tunicata. O. Schm. der ersten Serie Seite 52, No. 21.

15. (39) *D. jecusculum.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. (1870. S. 76). = Hymeniacidon jecusculum Bwbk. = Microciona jecusculum. Bwbk., ist jetzt Myxilla jecusculum. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 129,

16. (40) *D. Jeffreysii.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. II. S. 347. — III. S. 157. = Esperia renicroides. O. Schm. Jetzt Esperia robusta. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 143.

17. (41) *D. Johnstoni.* (?)

18. (42) *D. Korenii.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1875, S. 117), ist Amphilectus Korenii. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 112.

19. (43) *D. macilentum.* O. Schm, Spongien der Atlantischen Gebiets. (1870, S. 76). = Hymeniacidon macilenta. Bwbk. = Desmacidon similaris. Bwbk., = Esperia macilenta. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 143.

20. (44) *D. Neptuni.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1875, S. 117), ist Amphilectus Neptuni. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 112.

21. (45) *D. pannosus.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. III. S. 312. Gehört nicht in die Familie der Desmacidinae.

22. (46) *D. paupertas.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. (1870, S. 76). = Hymeniacidon paupertas. Bwbk., ist Myxilla paupertas. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 127.

23. (47) *D. Peachii.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. II. S. 349. — III. S. 163, ist Desmacodes Peachii. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 104.

24. (48) *D. perarmatum.* O. Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. S. 76, ist Myxilla perarmata. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 126.

25. (49) *D. physa.* O. Schm. Ergebnisse der Nordsee-Fahrt. (1871, S. 118), ist Amphilectus physa. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 112.

26. (50) *D. plumosum.* O Schm. Spongien des Atlantischen Gebiets. S 76. = Hymeniacidon plumosa. Bwbk., ist Myxilla plumosa. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 126.

27. (51) *D. rotalis.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. III. S. 323, ist Esperia rotalis. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 146.

28. (52) *D. similaris.* Bwbk. Monogr. Brit. Spong. III. S. 319, ist Esperia macilenta. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 143. (Vgl. Nr. 43).

29. (53) *D. titubans.* O. Schm. Spongien des Atlant. Gebiets. S. 55, ist Amphilectus titubans. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 120.

30. (54) *D. variantia.* O. Schm. Spongien des Atlant. Gebiets. S. 76. = Hymeniacidon variantia. Bwbk., ist Desmacodes varians. Vosm. Notes Leyden Mus. S. 105.

31. (55) *D. venusta.* Bwbk. (?) = D. folioides. Bwbk. (?) S. No. 36.

11. Nachträge.

1. Zu Seite 17. F. E. Schulze hat bei den Hexactinelliden auf der Oberfläche der Spicula ebenfalls die Spiculaoberhaut „as a more or less distinct thin layer of hyaline matrix“ beobachtet und bezeichnet sie als Spiculascheide. Auf besonders dicken Nadeln wird sie als „a finely fibrous membrane“ gesehen. (Challenger Expedition. Zoology. Vol. XXI. 1887. Report on the Hexactinellida. S. 24.)

2. Zu Seite 20. Bei dem Hornschwamme Aplysina aërophoba hat F. E. Schulze gefunden, dafs die Marksubstanz in den Hornfasern mit dem Wachstum der Fasern ebenfalls noch etwas, „wenn auch nicht erheblich“ zunimmt; und er glaubt daraus schliefsen zu müssen, „dafs aufser dem erheblichen Wachstum der Fasern durch Apposition auch noch eine allerdings nur geringe Volumzunahme durch Intussusception geschieht.“ (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXX. S. 403.)

Nach den Untersuchungen von Lendenfeld's an einigen Aplysinidae ist „die Annahme eines Wachstums durch Intussusception überflüssig“, und er kann sich nicht vorstellen, wie die starre, tote und aller zelligen Einlagerungen entbehrende Spongiolinröhre durch Intussusception wachsen könne u. s. w. Er nimmt vielmehr an, „dafs die Zellen in den Kuppeln, gleich den Osteoklasten der Wirbeltiere, die harte Rinde der Skelettteile auflösen und in Marksubstanz verwandeln.“ (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XXXVIII. 1883. S. 291.)

Poléjaeff fand bei verschiedenen Hornschwämmen, dafs die Marksubstanz durch die polygonalen Spongoblaste von vornherein mit ganz verschiedenem Querdurchmesser angelegt wird, so dafs sowohl junge wie alte Hornfasern dünneres oder dickeres Mark besitzen, während die äufsere geschichtete Hornsubstanz den länglichen Spongoblasten entstammt. Die Intussusceptionsannahme von Prof. Schulze wird danach nicht bestätigt. (Challenger Expedition. Zoology. Vol. XI. 1884. Report on the Keratosa. S. 8.)

3. Zu Seite 37. Nach F. E. Schulze's Ansicht scheint der Centralfaden bei den Hexactinelliden für die Zeit des Wachstums der Spicula mit der umgebenden weichen Masse (Grundsubstanz?) durch eine Öffnung an dem Ende eines jeden Strahls (ray) im Zusammenhang zu stehen. Wenn aber der Strahl aufhört in die Länge zu wachsen, wird die Endöffnung durch eine Ausdehnung der Schichten der Kieselsubstanz geschlossen. (Challenger Expedition. Hexactinellida, S. 27.)

4. Zu Seite 40. Prof. Maly in Graz hat auf den Wunsch von Prof. F. E. Schulze Spicula der Wurzelbüschel von Poliopogon amadou analysiert: „Die Spicula bei + 105° getrocknet enthielten noch 7.16 % Wasser in chemischer Verbindung. Sie sind nicht Kieselsäure (Quarz) in mineralogischem Sinne, sondern eine wasserhaltige Kieselsäure (hydrated silicic acid) und gleichen darum Opal, in welchem der Betrag von Wasser häufig von 6—8 % abändert. (Challenger Expedition. Vol. XXI. Hexactinellida. S. 28.)

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—48. Desmacidon Bosei. Noll.

Fig. 1. Der Schwamm in natürlicher Gröfse, von der konkaven Seite.
„ 2. Ein Skelettstift, etwa 30fach vergröfsert.
„ 3. Jugendform eines solchen (oder Parenchymnadel?)
„ 4. a gröfster. b kleinster C-förmiger Haken.
„ 5. a gröfster, b kleinster S-förmiger Haken.
„ 6 Halbmondförmiger Bogen.
„ 7. Glatte Hefthaken, a gröfste, b dünnste, c kleinste Form.
„ 8. Geflügelter Hefthaken.
„ 9. Spangen, a gröfste, b kleinste Form von der Seite, c schrägliegend, d von der Fläche gesehen, e mittlere Gröfse, f die eine Hälfte um 90° gedreht, g schlanke Form, h Bruchstück des Schaftes und einer Platte mit dem Centralkanal.
Die Figuren 4—9, g sind mit der Camera lucida gezeichnet, um die gegenseitige Gröfse der Körperchen richtig darzustellen, 9 h unter Ölimmersion.
„ 10. Kleine Doppelhüte, a ungleichendig, b gleichendig.
„ 11. Abnorme Bildungen der Stifte, a—d am stumpfen, e am spitzen Ende.
„ 12. Zwei ganz abnorm gebildete Spicula.
„ 13. Mifsbildungen der C-förmigen Haken, a—c Ansätze an dem einen Ende, d Mifsbildung des ganzen Hakens, e des Schaftes.
„ 14. Spiculaoberhäutchen. a, b an den beiden Enden, c, d teilweise abgestreift.
„ 15. Eine Hervorragung der Oberhaut, ganz mit Spangen erfüllt.
„ 16. Ein Teil des subdermalen Netzwerks. $^{100}/_{1}$.
„ 17. Einige Balken desselben mit Wanderzellen und einigen fraglichen körnchenreichen Zellen (Spermaballen?). $^{300}/_{1}$.
„ 18. Ein Stückchen Oberhaut mit Faserzellen, Bindegewebskörperchen und grobkörnigen Zellen. $^{120}/_{1}$.
„ 19. Ein grofser C-Haken von Faserzellen umgeben, um deren relative Gröfse zu zeigen, n eine grobkörnige Zelle.
„ 20. Ein Bündel von Faserzellen. $^{300}/_{1}$.
„ 21. Ein Stückchen Oberhaut mit einem Porus c^{I}, der sphinkterartig von Faserzellen umgeben ist, eine grobkörnige Zelle n, eine Eizelle, Faserzellen. $^{350}/_{1}$.
„ 22. Ein Stückchen Oberhaut mit einer Einlafsöffnung ohne sphinkterartigen Verschlufs. $^{250}/_{1}$.

Fig. 23. Ein Stückchen Oberhaut mit einem Band elastischer Fasern a; in der Mitte eine Eizelle, darüber die fraglichen Zellkörperchen s, darunter eine grobkörnige Zelle n.
„ 24. Ein Stückchen Oberhaut mit 2 grobkörnigen Zellen n.
„ 25. Grobkörnige Zellen, a—c unipolar, d multipolar $^{500}/_{1}$, e bipolar, unter Ölimmersion gezeichnet.
„ 26. Teile der Oberhaut mit den fraglichen Zellen (Spermaballen?) s; b und c vom Rande der Oberhaut gesehen $^{350}/_{1}$.
„ 27. Dieselben Zellen unter Ölimmersion betrachtet, a—n die Zellkernteilung auf verschiedener Stufe.
„ 28. Parenchymzellen, a. ohne Zellkern, b ohne Plasma, c—f ganze Zellen in verschiedener Form, g—i zweikernige Zellen.
„ 29. Eine Masche aus dem jüngeren Gewebe $^{300}/_{1}$, a Stifte, b Sponginwand, p Parenchym, g Geifselkammern, si Silicoblaste, sp Spongoblaste, ov Eier, bl Blastula.
„ 30. Ein Bündel Skelettspicula, bedeckt mit Silicoblasten si und Eiern ov. $^{300}/_{1}$.
„ 31. Ein Silicoblast. $^{900}/_{1}$.
„ 32. Ein Stück eines Silicoblastenstranges si, mit einer Eizelle ov. $^{450}/_{1}$.
„ 33. Eine Sponginplatte mit Spongoblasten $^{500}/_{1}$.
„ 34. Ein Spongoblast $^{900}/_{1}$.
„ 35. Mehrere Geifselkammern. $^{500}/_{1}$,
„ 36. Zellen einer Geifselkammer mit ihrer Geifsel. $^{600}/_{1}$.
„ 37. Zwei Kragenzellen. $^{900}/_{1}$.
„ 38. Querschnitt. c und c^{I} Kanäle, a Geifselkammer mit Öffnung, b leerer Raum, aus dem eine Geifselkammer herausgefallen ist.
„ 39. Ein Silicoblast si zwischen Eizellen ov. $^{600}/_{1}$.
„ 40. Drei Eizellen in Essigsäure gequollen. $^{600}/_{1}$.
„ 41. a—f Eizellen in verschiedener Form und Gröfse. $^{600}/_{1}$.
„ 42. Eizelle mit zwei Zellkernen. $^{600}/_{1}$.
„ 43. Drei Eizellen, von denen die eine in zwei kleinere geteilt ist. $^{600}/_{1}$.
„ 44. Vierteilung der Eizelle. Ein Follikel ist bereits vorhanden. $^{600}/_{1}$.
„ 45 und 46. Vielteilung (Blastula).
„ 47. Drei verschiedene Entwicklungsstadien aus einem Präparat in natürlicher Lage. a Eizelle, b Kernteilung, c Blastula in ihrer Hülle. $^{600}/_{1}$.
„ 48a. Ein Haufen verschieden entwickelter Blastula, n Zellkerne des Endothels. 48b. Ein Teilstück einer Blastula unter Ölimmersion gesehen.

Fig. 49—56. Craniella carnosa. Rüppell.

(Nach Zeichnungen von mir aus dem Jahre 1868).

Fig. 49. Eine einaxige Nadel (ac^2) mit ungleich weitem Centralkanal und Centralfaden. $^{120}/_{1}$.
„ 50. Ende einer solchen mit dem zusammengekrümmten Centralfaden. $^{250}/_{1}$.
„ 51. Der Centralfaden geht in einen dünneren Teil aus. $^{250}/_{1}$.
„ 52. Der zerrissene Centralfaden von Körnchen umgeben. $^{250}/_{1}$.
„ 53. Plötzlich verjüngtes Ende einer Nadel. $^{120}/_{1}$.
„ 54. Ein Ende stufenweise zugespitzt. $^{120}/_{1}$.
„ 55 und 56. Zerbrochene und wieder zusammengewachsene Nadeln. $^{250}/_{1}$.

Fig. 57—70. Spongilla fragilis Leidy.

Fig. 57. Teil eines Silicoblastenstrangs si, sp Spongoblaste, p Parenchymzellen, c Kanal. $^{600}/_{1}$.

„ 58. Eine Nadel mit fest anhängenden Silicoblasten si. $^{600}/_{1}$.

„ 59. Ein Silicoblast. $^{900}/_{1}$.

„ 60. Silicoblaste si mit einer jungen Nadel, p Parenchymzelle $^{600}/_{1}$.

„ 61a. b. Silicoblaste mit der Anlage des Centralfadens. $^{900}/_{1}$.

„ 62—64. Junge Spicula in ihrer Mutterzelle. 63 mit kugeliger Anschwellung in der Mitte.

„ 65. Plattenepithel. $^{900}/_{1}$.

„ 66. Ein Spongoblast. $^{900}/_{1}$.

„ 67. Verschiedene Gewebszellen in ihrer gegenseitigen Gröfse. si Silicoblaste, sp Spongoblaste, p Parenchymzelle, g junge Kragenzellen, g^{I} eine solche vor ihrer Teilung.

„ 68. Ebenso. si Silicoblast, sp Spongoblast.

„ 69. Kernteilung. p Parenchymzellen, si Silicoblast.

„ 70. Kurze Spongoblaste von Spiculasträngen, mit fingerförmigen Fortsätzen.


2
4a
4b
5a
5b
6
7a
7b
7c
8.
9
a
b
c
d
f
g
h
3.
12.
1.
13.
10.
11.
14.
16.
17.
15.
18.

19.

22.

c n

21.

n

23.

s or n

a

20.

29.

b

25.

a

b

c c

d

or

or

s

n

sn

a

bl

24.

n

n

26.

a b c

s s

30.

st

27.

a b c d e

f g h

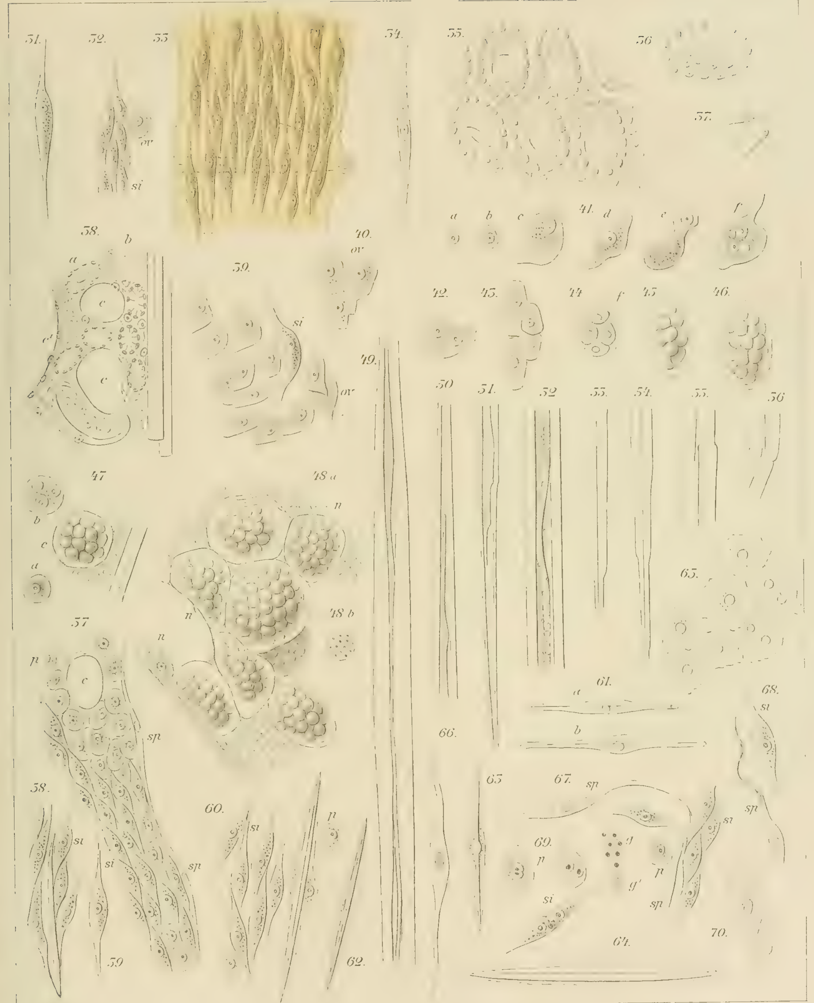
k m n

28.

b h

a g i

c d



Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

DER
MAGNETSTEIN VOM FRANKENSTEIN
AN DER BERGSTRASSE.

EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS POLARMAGNETISCHER GESTEINE.

VON

PROF. DR. A. ANDREÆ UND DR. W. KÖNIG.

MIT ZWEI TAFELN UND ZWEI ZINKOGRAPHIEEN IM TEXT.

I. Geologisches Auftreten und mineralogische Zusammensetzung des Magnetsteines.

Durch die, vor einigen Jahren neu in Angriff genommene, geologische Landesaufnahme des Grossherzogtums Hessen (im Mafsstabe von 1:25000) wandte sich auch von Neuem die Aufmerksamkeit den im nördlichen Odenwalde so verbreiteten Diallaggesteinen zu. Vor allem sind es die Aufnahmen und Arbeiten von Dr. C. Chelius, welche hier viel Interessantes zu Tage förderten. Eine kurze vorläufige Mitteilung im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt IV. Folge, V. Heft 1884, p. 24 enthält einen Aufsatz über „die Diallaggesteine des Frankenstein und seiner Umgebung“, also grade über diejenigen Gesteine, die uns teilweise wegen ihres starken permanentmagnetischen Verhaltens näher beschäftigen werden. Die genaue Art der Lagerung und des Auftretens der Diallaggesteine oder Gabbro's des Odenwaldes ist noch nicht endgültig erforscht und werden wohl die meisten diesbezüglichen Fragen sich erst nach Vollendung der ganzen Aufnahmen und namentlich auch nach dem genaueren Studium der Gabbro's des hinteren Odenwaldes entscheiden lassen.[1])

Es ist aus den Arbeiten von Chelius zu erkennen, dafs die Odenwälder Gabbro's, analog den Gabbros des Süd-Schwarzwaldes[2]), einen oft sehr beträchtlichen Gehalt an Hornblende aufweisen und so Übergänge zu den Dioriten bilden. Diese Übergänge zu Dioriten[3]), die bis zur „vollständigen Verdrängung des Diallages“ führen können, sollen wesentlich an den Grenzen des Gebietes auftreten und die im Inneren der braunen Hornblenden vorhandenen Diallag- oder Augitkerne zeigen den sekundären Charakter dieser, nicht unmöglicher Weise durch Dynamometamorphose bedingten Umwandlung an.

Relativ sparsamer treten sowohl im hinteren Odenwald, wie vorn an der nördlichen Bergstrafse Olivingabbro's auf. Nach Chelius, mit dem wir selbst die betreffenden Stellen mehrfach besuchten, erstrecken sich drei Züge von olivinführenden Diallaggesteinen in ihrer Gestaltung unregelmäsfig, jedoch annähernd parallel unter einander wie es scheint, über den von N nach S verlaufenden Rücken des Frankensteinberges. Die beiden südlichen Züge sind olivinärmer, dementsprechend reich an Feldspath und frischer, während der nördlichste Zug,

[1]) J. Roth (Sitzbr. d. Berl. Ak. Juni 87) stellt die Frankensteingabbros zu seinen Zobteniten.

[2]) Namentlich gewisse Gesteine des hinteren Odenwaldes vom Burgviertel bei Rehbach gleichen auch makroskopisch ungemein einigen Gabbro-Arten des Süd-Schwarzwaldes, so denjenigen von Ehrsberg im Wiesenthal.

[3]) cf. Chelius Erläuterungen z. geol. Karte v. Hessen Lf. I, Blatt Rossdorf pg. 17, 18.

dem unser Magnetstein angehört, sehr olivinreich ist. Die Verhältnisse dieses Zuges sind folgende: er verläuft bei Nieder-Beerbach, woselbst er ziemlich breit ist, beginnend und ungefähr die Richtung von NE. nach SW., also annähernd die Streichrichtung des alten Gebirges in diesem Gebiete, innehaltend, südlich an der Ruine Frankenstein vorbei, quer über den Bergrücken (cf. Kartenskizze Tf. I.). Das umgebende Gestein, in welchem dieser olivinreiche Zug auftritt, ist ein weit gröberer, hellerer, stellenweise hornblendereicher Gabbro. Bei Nieder-Beerbach ist das dunkelgefärbte olivinreiche Gestein mehrfach, namentlich an der Nordseite des Berges, aufgeschlossen, welcher den Namen Alte Burg führt. Dasselbe ist sehr zersetzt und zeigt hier nirgends einen bemerkbaren Einfluss auf die Magnetnadel[1]); sowohl am Eingang, wie am hintersten Ende eines etwa 100 Fuss langen in den Berg getriebenen Stollens wurde die Inklination bestimmt und kein Unterschied gefunden. Unmittelbar gegenüber der Alten Burg auf der Nordseite des Thälchens findet sich, durch Löss und einige gröbere umherliegende Gabbroblöcke vom Olivingabbrozuge getrennt, ein sehr bemerkenswertes Gestein, welches durch eine Asbestgrube ziemlich gut aufgeschlossen ist. Dasselbe besteht der Hauptmasse nach aus hartem saussüritisirtem Gabbro, in dem man hie und da noch Diallage erkennt, und wird von zahlreichen gröſseren und kleineren Adern von faserigem Asbest[2]) durchzogen. In diesem Saussüritgabbro finden sich Partien von zersetztem serpentinisirtem Gestein, äuſserlich dem Gestein von der Alten Burg sehr ähnlich; es zeigt die charakteristische Maschenstruktur der Magneteisenpartieen und sehr sparsame und seltene Olivinkerne. Auf dem Wege, welcher gleich westlich über dem Asbestbruch vorbeiführt, haben wir anstehend im Weg, dünnere Streifen oder breitere Partieen im Saussüritgabbro bildend, ein eigentümliches Gestein; es besteht oft mehrmals zur Hälfte aus Magneteisen (ohne Spuren von Chrom und Titan) und wurde von Chelius schon früher (l. c. p. 28) vorläufig auf dasselbe hingewiesen. Neben dem Magneteisen fanden wir im Schliff reichlich Korund, Sillimanit und einen sehr dunklen, im durchfallenden Licht grünen Eisenspinell (Hercynit)[3]). Diese sehr eisen-

[1]) Ludwig und Seibert geben von der Kirche von Nieder-Beerbach magnetische Steine an. Erläut. z. Sect. Erbach d. geol. K. v. H. 1 : 50000, 1863, p. 20. Es war uns unmöglich, hier irgendwelche magnetischen Gesteine zu finden und beziehen sich die Angaben vielleicht nicht auf anstehendes Gestein, sondern auf herabgerollte oder zum Bau von Mauern herbeigetragene Blöcke.

[2]) Isolirte Fasern von diesem Asbest zeigen eine hohe Lichtbrechung und wurde auf microchemischem Wege Kalk in denselben nachgewiesen, es dürfte also wohl grösstentheils Tremolitasbest vorliegen.

[3]) Die ganze Vergesellschaftung von Mineralien und ihr Auftreten in der Nachbarschaft von Gabbros und Peridotiten erinnert auffallend an die von Williams aus den Cortland Series am Hudson river beschriebenen Vorkommnisse. Am. Journ. of Sci. and Arts (Silliman) 1887, p. 135. Es fanden sich hier unter ähnlichen Verhältnissen die gleichen aus Magneteisen, Korund, Sillimanit und Hercynit bestehenden Gesteine. — Es würde hier zu weit führen, das interessante Vorkommen genauer zu schildern und bleibt dies späteren Zeiten vorbehalten.

reichen Gesteine sind auffallender Weise gar nicht polarmagnetisch. Frischer als an der Alten Burg zeigt sich das Gestein des olivinführenden Zuges auf der Höhe des Bergrückens; hier steht es zunächst auf der Ostseite des Berges in schwarzen Felsen rechts und links an dem, von der Ruine Frankenstein kommenden Fufswege an (Tf. I, Karte); dieses Gestein, makroskopisch ganz identisch mit dem gleich zu erwähnenden Gestein vom Magnetfelsen auf der Höhe des Rückens, beeinflufst gar nicht einen gewöhnlichen Compafs.

In geringer Entfernung ungefähr 50 m. höher steht auf dem Bergrücken ein viereckiger etwa 1½ m. hoher Felsklotz versteckt im Walde, der schon seit langer Zeit berühmte Magnetstein, welcher an verschiedenen Stellen die Magnetnadel auf das heftigste anzieht. Diese ungemein starke[1]) magnetische Wirkung kommt nun keinenfalls diesem Felsen allein zu, sondern den meisten aus dem Boden hervorschauenden kleineren Felsblöcken seiner weiteren Umgebung. Verfolgt man vom Magnetfelsen aus den Gesteinszug nach W, so findet man zunächst, dafs auf der Höhe des Berges in geringer Entfernung vom Magnetstein ein kleiner Granitgang das Gestein durchquert, neben dem der gewöhnliche grobe Gabbro ansteht. Jenseits dieses kleinen Ganges treten dann wieder die dunklen Magnetsteine in zahlreichen kleinen meistens stark magnetischen Felsen in der Umgebung des alten trigonometrischen Signals auf, und reichen hinab bis zu der, auf der Westseite des Berges herlaufenden Schneise, welche von der Ruine Frankenstein kommt. — Alsdann ist der Zug noch ein Stück weit über den Weg hinaus zu verfolgen, scheint sich aber bald zu verlieren, was zum Theil durch den Mangel an Blöcken und stellenweise Bedeckung durch lössartigen Flugsand bedingt sein mag. Jedenfalls wurde derselbe nochmals im Fortsetzen seiner Streichrichtung, weiter abwärts am Berge von Chelius constatirt, nur dafs er hier verhältnifsmäfsig feldspathreicher ist und aus Olivingabbro statt aus Peridodit, wie auf der Höhe, besteht.[2])

Soviel mag genügen um über das geologische Auftreten des Magnetsteines einigermafsen

---

[1]) Keines der anderen magnetischen Gesteine, die wir untersuchen konnten, mit Ausnahme von Magneteisen selbst, wie Olivingesteine, und Serpentine anderer Localitäten, Basalte und Laven (Katzenbuckel, Eifel, Vesuv, Trachyte des Mte. Cimino) zeigte einen nur annähernd so starken Magnetismus, wie unser Magnetstein vom Frankenstein. Auch der von Humboldt als so besonders stark magnetisch gerühmte Serpentin vom Haidberg im Fichtelgebirge zeigt die Erscheinungen lange nicht in so auffallender Weise wie der Frankensteiner Fels. In Betreff der Literatur siehe S. 25.

[2]) Dem Ersuchen meines Freundes, Dr. Chelius folgend, teile ich hier eine Stelle aus einem Briefe mit, welche sich auf den oben geschilderten Gesteinszug bezieht und in einiger Hinsicht seine früheren Angaben ergänzt:

„Durch Ihre Arbeiten veranlafst, fand ich, dafs sich der Zug des Olivingabbro resp. Wehrlits vom Frankenstein sowohl von der Höhe aus auf der Westseite des Berges nach Malchen hin fortsetzt, als auch jenseits des Niederbeerbacher Thals genau in der ONO lichen Richtung des Hauptzuges vorhanden ist. Bei weiterem Verfolgen dieser Richtung trifft man bei Niedermodau auf die Gesteine, welche dort Asbest führen. Da somit die

zu orientieren; was nun seine mineralogische Zusammensetzung betrifft, so besteht derselbe, wie schon Professor Rosenbusch früher[1]) erkannt hatte, wesentlich aus Olivin und Diallag, gehört somit zur Gruppe der Peridotite, speciell den Wehrliten. Diese sind offenbar hier auf der Höhe des Frankenstein als eine extreme Facies der Olivingabbros aufzufassen, wie dies mannigfache Übergänge andeuten, so dafs leicht wiedersprechende Ansichten über den Feldspathmangel oder Feldspathreichtum des betreffenden Gesteinszuges möglich wurden.[2]) Immerhin tritt auf der Höhe des Berges in der Nähe des Magnetsteines selbst, der Feldspath sehr zurück und in den 12 mir vorliegenden Schliffen vom Magnetstein und seiner näheren Umgebung konnte ich denselben nirgends sicher nachweisen, während andererseits randlich sowie nach Niederbeerbach und nach Malchen hin der gleiche Gesteinszug sich als Olivingabbro erweist. Der eigentliche Magnetstein, sowie die schwach und unmagnetischen Varie-

---

beiden Asbestvorkommen bei Niederbeerbach und Niedermodau, genau im Streichen des Olivingesteins liegen, ist eine Beziehung beider und zu dem Olivingestein nicht unwahrscheinlich. Die Gesteine, in welchen bei Niedermodau der Asbest sich findet, sind zu stark zersetzt, um ihre Zusammensetzung erkennen zu lassen.

Oestlich Niederbeerbach wurde das Olivingestein zwischen Breiteloh und Petersberg an dem Hohlweg, der nach Hof Breiteloh führt, an beiden Gehängen angetroffen. Dasselbe ist zum Teil stark zersetzt und hat das Aussehen des Wehrlits vom Magnetstein, zum Teil ist es ein frischer feldspathreicher Olivingabbro. Der Diallag dieses Gesteins und des benachbarten Gabbro daselbst ist besonders charakteristisch.

An dem Westabhang des Frankenstein besitzt das olivinhaltige Gestein eine grofse Ausdehnung ebenfalls in der Richtung des Hauptzugs. Dasselbe steht dort zwischen Herrnweg, Schützensteinschneise, Langeschneise und längs der Schlucht, die den Schützenberg im Norden begrenzt, an und ist ein feldspathreicher, meist sehr frischer Olivingabbro von etwas dunklerer Farbe, als die benachbarten Gabbro von graugrünlichem Aussehen. Magneteisen ist in diesem Olivingabbro nur als Geäder um und in den grofsen, wasserhellen, frischen Olivinkörnern ausgeschieden, während es im übrigen Teil des Gesteines vollständig fehlt.

An der Grenze zwischen Gabbro und dem südlichen Zweig des Olivingabbro findet sich in einer Erstreckung auf mehrere 100 m nach ONO ein nur 4—6 cm. breiter Gang eines tiefschwarzen, schillernden frischen Gesteins, welches sich wulstartig an den Gesteinsblöcken dortselbst abhebt. Der Gang besteht vorwiegend aus Hornblende, der sich Olivin, Diallag, wenig Plagioklas, ein rhombischer Pyroxen und Eisenkies beigesellen. Gegen das Salband zeigt das Gestein eine Verdichtung durch Kleinerwerden der Hornblendeindividuen. Diese sind am Salband meist Zwillingsindividuen von hellbrauner Farbe. Im Innern des Gangs werden die Hornblendeindividuen um das 4fache gröfser, dunkler und sind von Plagioklasleisten häufig durchbohrt.

Die grofsen Olivinkörner sind wasserhell, frisch, soweit das schwarze Geäder von Eisenausscheidungen sie nicht verdeckt. Der blafsrötliche, pleochroitische, rhombische Pyroxen erscheint besonders häufig in der Nähe der Olivinkörner. Die Dimensionen des blafsgraubraunen Diallags nehmen nach dem Gangcentrum ab, während seine Körner am Salband selten sind, aber die Gröfse der Diallagkörner des Olivingabbro haben. In dem nördlichen Salband des Ganges wurde kein Olivin gefunden, das südliche jedoch ist identisch mit dem übrigen normalen Olivingabbro."

C. Chelius.

[1]) Rosenbusch Physiographie der massigen Gest. 1877, p. 531, 2. Aufl. 1886, p. 286.

[2]) Chelius l. c. p. 1, p. 27.

täten desselben von dunkler, fast schwarzer bis schwarzgrüner Farbe, von mittlerem Korn wären also ein richtiger Wehrlit (früher Peridotit im engeren Sinne). Neben dem reichlich als alte Ausscheidung in Körnern auftretenden Olivin findet sich vor allem Diallag, meist als Ausfüllung zwischen den Olivinkörnern; Magneteisen[1]) zum Theil primär und dann oft in deutlichen quadratischen Durchschnitten, teils sekundär in Schnüren auf den Klüften im Olivin.[2]) Dann folgt in geringerer Menge eine braune Hornblende, wohl aus dem Diallag hervorgegangen. Hie und da tritt Haematit auf als sekundäres Gebilde aus dem Magneteisen entstanden. Titaneisen nachzuweisen gelang uns nicht, weder beim Behandeln der Schliffe mit Säure, noch beim Untersuchen der mit dem Magneten isolirten Erzgemengteile. Ein sehr geringer, zuerst von Suckow chemisch nachgewiesener Gehalt an Chrom deutet wohl auf kleine dem Olivin ursprünglich beigemengte Pikotitkörnchen hin. Das Gestein ist nirgends frisch, meist stark zersetzt, resp. serpentinisirt. Der weit an Menge überwiegende Olivin ist von einem polygonalen, wabigen jedoch nach den drei Richtungen des Raumes (wie entsprechend orientirte Schliffe zeigen) gleichem Netzwerk von Klüften durchsetzt. Auf diesen Klüften liegt in der Mitte Magneteisen, dann folgen Zonen von parallelfaserigem, auf den Kluftflächen senkrecht stehendem Faserserpentin und im Centrum des Netzwerkes selbst bemerkt man meistens noch mehr oder weniger grofse frische Olivinreste (cf. Tf. I, Fg. I.).[3]) Aufser dem überall reichlich vorhandenen Serpentin kommt auch Chlorit vor und zwar wesentich als Zersetzungsprodukt von Hornblende; oft sieht man solche feinverfilzte chloritische Fasern noch teilweise umgeben von einer schmalen ursprünglichen Hornblendehülle. Der Chlorit war namentlich häufig in einigen Schliffen der unmagnetischen Gesteinsvarietät. Schliefslich wurde noch, in ziemlicher Menge, ein im Querschnitt rhombenförmiges, im Längsschnitt rechteckiges, meist gut begrenztes Mineral zwischen den Serpentinfasern liegend, beobachtet. Dasselbe zeigte starke Licht- und Doppelbrechung, eine positive stumpfe Bisectrix, ziemlich grofsen Axenwinkel und eine Auslöschungsschiefe von etwa 15°. Zuweilen war eine

[1]) Gediegenes dem Magneteisen beigemengtes Eisen konnte nicht nachgewiesen werden.

[2]) Ein Teil des Magneteisens ist jedenfalls krystallisirt und nicht derb, was in sofern bemerkenswerth ist, als zuweilen wohl fälschlich angegeben wird, dafs nur derbes Magneteisen sich in der Natur polarmagnetisch findet. Wir hatten nicht Gelegenheit diese Angabe zu controlieren, da den Sammlungen entnommene Krystalle, die wir polarmagnetisch fanden, keine Sicherheit bei der Untersuchung bieten und sich sehr leicht in jeder Richtung stark magnetisiren lassen. — A. Nies in Mainz hat sich neuerdings mit dem polaren Magnetismus von Magneteisenkrystallen und namentlich mit der Lage der Pole in denselben beschäftigt. Ber. üb. d. 19. Versamml. d. Oberrhein. geol Vereines 1886, p. 8.

[3]) Die dem speciellen Petrographen wohlbekannte Maschenstructur ist hier nochmals eingehender berührt worden, weil sie bedingend ist für die Verteilung des Magneteisens im unserem Gestein.

Spaltbarkeit parallel den Rhombenseiten zu sehen, die einen stumpfen Winkel von 124° bildete. Vermutlich ist dieser Gemengteil, wie auch Professor Rosenbusch anzunehmen geneigt ist, als Tremolit (resp. Grammatit) zu deuten.[1]) Demnach wären also die Gemengteile des Wehrlites vom Frankenstein nochmals summirt folgende:

ursprüngliche	sekundäre Gemengteile.
Olivin	Tremolit, **Serpentin**, Chlorit, **Magneteisen**.
Diallag	Hornblende, Chlorit.
Magneteisen	Haematit.

Schon im Verlaufe der obigen petrographischen Charakterisirung wurde von magnetischen und unmagnetischen Varietäten des betreffenden Wehrlites gesprochen und wollen wir hier nochmals näher darauf zurückkommen. Es fiel uns sehr bald auf, dafs geologisch zusammengehörige, räumlich ganz nahe beisammen gelegene, makroskopisch nicht zu unterscheidende Gesteine sich teils als stark permanentmagnetisch, teils als unmagnetisch oder ganz schwach und nicht polarmagnetisch erwiesen. Die mikroskopische Untersuchung dieser beiden Gesteinsvarietäten ergab folgendes. Beide sind mineralogisch gleich zusammengesetzt, es läfst sich kein wesentlicher Unterschied in der Menge des Magneteisens, noch in der Struktur und Anordnung erkennen. Nur ein Unterschied war an den meisten (nicht allen) Schliffen zu sehen: der ganze Dünnschliff der unmagnetischen Varietät erschien mehr gelblich gefärbt und zeigte gröfsere und reichlichere frische Olivinreste im Centrum des Netzwerkes. Diese frischere Beschaffenheit der unmagnetischen Varietät in Bezug auf die Olivine, sowie überhaupt die netzförmige Struktur der beiden Gesteine, ist sehr schön an den beigegebenen Abbildungen auf Tf. I (Fg. I u. II) zu erkennen.

Das specifische Gewicht ergab an mehreren Stücken und nach verschiedenen Methoden sorgfältig bestimmt, bei guter Übereinstimmung der Einzelwerte[2]), folgende Mittelwerte:

[1]) Dieses Tremolitvorkommen im Serpentin erinnert u. a. an die Vorkommnisse des gleichen Minerals in den Serpentinen von Erbendorf (Schulze, Zeit. d. d. geol. Ges. 1883, p. 433), sowie an die Serpentine des niederösterreichischen Waldviertels (Becke, Tschermaks miner. petrog. Mitth. 1881, IV, p. 338). Neuerdings sandte Chelius aus dem hinteren Odenwald Olivingesteine, welche noch sehr viel reicher an Tremolit sind als die oben beschriebenen, sie stammen aus der Nähe des Burgviertels (Vierstöck) bei Rehbach.

[2]) Durchweg bei allen (10) Einzelbestimmungen an grofsen und kleinen Stücken war das magnetische Gestein immer etwas schwerer als das unmagnetische..

Spec. Gew. des unmagnetischen Gesteines = 2,8172.

Spec. Gew. des magnetischen Gesteines = 2,8630.

Dieses Beobachtungsresultat ist auffallend, da man erwarten durfte, dafs umgekehrt das unmagnetische Gestein mit den frischeren Olivinen das schwerere sein sollte und wir noch sehen werden, dafs auch das leichtere unmagnetische Gestein reicher an Eisen ist. Allerdings hat das unmagnetische Gestein einen etwas gröfseren Wassergehalt, was in anderer Hinsicht auf gröfsere Zersetzung hindeutet.

Die chemische Untersuchung der beiden Gesteinsvarietäten ergab folgende Resultate: Es wurden im Rammelsberg'schen Laboratoruim unter gütiger Leitung des Herrn Dr. Friedheim von Herrn R. Fischer folgende Analysen ausgeführt:

	unmagnetisches Gestein	magnetisches Gestein
$Si\,O^2$	36,23	38,62
$Ti\,O^2$	Spur	Spur
$Al^2\,O^3$	4,17	4,72
$Fe^2\,O^3$	10,27	6,67
Fe O	6,27	6,27
Mn. O	0,34	0,81
Ca O	2,69	4,61
Mg. O	29,18	29,60
$K^2\,O + Na^2\,O$	0,90	1,20
$H^2\,O$	10,33	7,68
	100,38	100,18
Fe-Gehalt	12,066 %	9,546 %

Eine titrimetrische Bestimmung des gesammten Eisengehaltes der obigen Gesteine, die wir schon früher angestellt hatten, ergab fast genau das gleiche auffällige Resultat eines geringeren Eisengehaltes in der magnetischen als in der unmagnetischen Gesteinsvarietät; indem wir für ersteres 9,0 %, für letzteres 12,3 % Fe fanden. Der höhere Wassergehalt im unmagnetischen Gestein, welches allerdings, wenigstens in Bezug auf seinen Olivin, eher einen frischeren Eindruck machte, dürfte das geringere specifische Gewicht desselben erklärlich erscheinen lassen.

II. Physikalische Eigenschaften der magnetischen und unmagnetischen Varietät des Peridotites.

Der schroffe Gegensatz magnetischer und unmagnetischer Stücke des gleichen, oder doch nahezu gleichen Gesteines veranlafste uns zu einer genauen Untersuchung der magnetischen Eigenschaften beider Varietäten.

Wir liefsen uns zunächst in der Achatschleiferei von Hermann Stern in Oberstein aus Stücken des magnetischen wie des unmagnetischen Gesteines Prismen von nahezu gleicher Gröfse schneiden. Bei dem magnetischen Prisma fiel die Längsaxe mit der Richtung der natürlichen Magnetisirung des Gesteines ungefähr zusammen; seine Länge betrug 9,290 cm., sein quadratischer Querschnitt hatte die Seitenlänge 2,987 cm., es wog 239,945 gr. Für das unmagnetische Prisma waren die gleichen Gröfsen: 8,795 cm., 2,9087 cm. und 208,625 gr.

Das magnetische Prisma wurde an einem langen Stahldrahte aufgehängt und sein Trägheitsmoment empirisch wie bei der Gaussischen Messung der Horizontalintensität bestimmt. Um die Torsionskraft des Drahtes zu finden, wurde das magnetische Prisma durch das unmagnetische ersetzt und dessen Schwingungsdauer gemessen. Aus diesen Daten, aus der Schwingungsdauer des magnetischen Prismas und der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus berechnete sich das magnetische Moment des beschriebenen Prismas zu 73 cm. gr. sec., bei einem Gesammteisengehalt von 22,9 gr. gemäfs den Analysen. Die Frage, ob das unmagnetische Prisma wirklich völlig unmagnetisch war oder nicht, konnte nur mit Hülfe einer sehr empfindlichen Magnetnadel entschieden werden. Erst bei starker Annäherung an eine solche bewirkte das Prisma eine Ablenkung und zwar eine nicht von Inductionswirkung der Nadel, sondern von eigner Polarität des Prismas herrührende. Aber die Wirkung war eine äufserst schwache. Das ihr entsprechende magnetische Moment würde nur etwa 0,23 cm. gr. sec. betragen.

Andere Messungen über die Stärke des natürlichen Magnetismus wurden an beliebig geformten Stücken angestellt, indem die ablenkende Wirkung beobachtet wurde, welche die Stücke in der 1. Hauptlage aus einer bestimmten Entfernung auf eine Magnetnadel ausübten. Um die Zahlen angenähert vergleichbar zu machen, wurden aus diesen Beobachtungen unter Vernachlässigung der Dimensionen der Stücke die entsprechenden magnetischen Momente berechnet und durch Division mit dem Gewicht der Stücke auf die Gewichtseinheit des Gesteines reducirt. Für diese ergaben sich die Momente:

bei dem oben beschriebenen Prisma: . . . . 0,30 cm. gr. sec.
bei einem flachen, besonders stark magnetischen Handstück: 0,44 „ „ „
bei einem würfelförmigen Stück: . . . . 0,34 „ „ „

Würde man Stücke von allen möglichen Teilen des magnetischen Gebietes untersuchen, so würde man die verschiedensten Grade der Magnetisirung beobachten. Die hier gegebenen Zahlen aber dürften ungefähr die obere Grenze der vorkommenden natürlichen Magnetisirung darstellen.

Von besonderem Interesse war nun die Frage, ob diese Unterschiede in der Stärke des natürlichen Magnetismus auf einer Verschiedenheit der Magnetisirbarkeit beruhen, und ferner die Frage, in welchem Verhältnifs der natürlich vorhandene Betrag an Magnetismus zu dem auf künstlichem Wege in den Gesteinen hervorzurufenden magnetischen Momente steht.

Um zunächst die temporäre Magnetisirbarkeit der Gesteinsmasse zu prüfen, wurden Teile des magnetischen sowie des unmagnetischen Gesteines gepulvert und gleiche Gewichtsmengen derselben in ihrer Wirksamkeit sowohl unter einander als auch mit derjenigen einer gleichen Menge trocken geschliffenen Eisenstaubes nach verschiedenen Methoden verglichen.

1. Ein rundes Pyknometergläschen wurde nach einander mit den verschiedenen Pulvern gefüllt und dem Nordpol einer an Conconfaden aufgehängten Magnetnadel von der Seite her bis auf eine geringe, in allen Fällen genau gleiche Entfernung genähert. Die Ablenkung, welche die Nadel infolge des von ihr selbst in dem Pulver inducirten Magnetismus erfährt, ist diesem inducirten Momente angenähert proportional. Bezeichnen wir die Magnetisirungsconstante des unmagnetischen Pulvers mit k_u, die des magnetischen mit k_m, die des Eisenstaubes mit k_s, so ergab sich, da die Ablenkungen der Nadel entsprechend 9,5, 16,0 und 103 sc. betrugen:

$$\frac{k_u}{k_m} = 0{,}59 \qquad \frac{k_m}{k_s} = 0{,}16 \qquad \frac{k_u}{k_s} = 0{,}094$$

2. Vier grofse flache Stahlmagnete von 124 cm. Länge wurden mit gleichen Polen so an einander gelegt, dafs ihre Endflächen eine rechteckige Fläche von 80 × 65 □ mm. Inhalt bildeten. Das vorhin erwähnte Glasgefäfs, nach einander mit den verschiedenen Pulvern gefüllt, wurde auf einer Wage äquilibriert und dann das Übergewicht bestimmt, welches nötig war, um die Schale mit dem Gläschen von der rechteckigen Polfläche loszureifsen, nachdem die Magnetstäbe in vertikaler Stellung unter die äquilibrierte Wagschale geschoben worden waren. Diese Übergewichte betrugen:

für das unmagnetische Pulver: 0,21 gr.
„ „ magetische „ 0,35 „
„ „ Eisen- „ 3,74 „

Daraus folgt:

$$\frac{k_u}{k_m} = 0{,}60 \qquad \frac{k_m}{k_s} = 0{,}10 \qquad \frac{k_u}{k_s} = 0{,}060$$

3. Die beiden Drahtspiralen eines kleinen Elektromagneten wurden ohne die zugehörigen Eisenkerne zu beiden Seiten der Nadel eines Wiedemann'schen Multiplicators so aufgestellt, dafs sie von demselben Strome durchflossen, keine Ablenkung bewirkten. Die Länge der Spiralen betrug 15 cm., die Entfernung ihrer Mitten von der Nadel ungefähr 51 cm. Es wurden die Ablenkungen gemessen, welche entstanden, wenn eine mit dem zu untersuchenden Pulver gefüllte Glasröhre in die eine oder die andere Spirale eingeführt wurde. Dieselben betrugen, objectiv mit Lampe und Scala abgelesen:

für das Pulver des unmagnetischen Gesteins: 17,7 sc.
„ „ „ „ magnetischen „ 29,9 „
„ „ Eisenpulver 275,0 „

woraus folgt:

$$\frac{k_u}{k_m} = 0{,}59 \qquad \frac{k_m}{k_s} = 0{,}11 \qquad \frac{k_u}{k_s} = 0{,}065$$

Eine Wiederholung mit geringerer Stromstärke ergab entsprechend die Ablenkungen: 8,72, 15,96, 146,08 und die Verhältnisse

$$\frac{k_u}{k_m} = 0{,}55 \qquad \frac{k_m}{k_s} = 0{,}11 \qquad \frac{k_u}{k_s} = 0{,}060$$

Die drei verschiedenen Methoden geben also

für $\frac{k_u}{k_m}$ die Werte: 0,59, 0,60, 0,59 und 0,55

für $\frac{k_m}{k_s}$ „ „ 0,16, 0,10, 0,11 „ 0,11

für $\frac{k_u}{k_s}$ „ „ 0,09, 0,060, 0,065 „ 0,060

Man sieht, dafs die Resultate so genau übereinstimmen, wie man es bei diesen einfachen Mitteln erwarten kann. Da das magnetische Gestein nach der Analyse ca. 9 Procent Eisen enthält, so folgt aus dem Wert für $\frac{k_m}{k_s}$, dafs die Hauptmasse dieses Eisens in der Form

stark-magnetischer Eisenverbindungen, also wohl als Magneteisen, in dem Gestein enthalten sein mufs. Das unmagnetische Gestein dagegen, welchem 12 Procent Eisen zukommen, mufs, wie aus dem Wert $\frac{k_u}{k_s} = 0{,}06$ folgt, einen grofsen Teil desselben in Verbindungen enthalten, die beträchtlich schwächer magnetisirbar sind.

Bei den unter 3 beschriebenen Versuchen zeigten die Pulver nach dem Oeffnen des Stromes einen magnetischen Rückstand, dem die Ablenkungen 1,6, 3,9 und 18,1 entsprachen, woraus folgen würde:

$$\frac{r_u}{r_m} = \frac{1{,}6}{3{,}9} = 0{,}41 \qquad \frac{r_m}{r_s} = \frac{3{,}9}{18{,}1} = 0{,}21 \qquad \frac{r_u}{r_s} = 0{,}086$$

Für die vorliegende Untersuchung sind jedoch nicht diese Zahlen mafsgebend, sondern es kommt auf den Betrag des remanenten Magnetismus an, den das Gestein in fester Masse anzunehmen vermag. Um diesen zu untersuchen, liefsen wir uns Würfel aus beiden Gesteinen anfertigen. Bei dem magnetischen stand die Richtung der natürlichen Magnetisirung senkrecht zu dem einen Flächenpaare; seine Kantenlänge betrug 3,675 cm., sein Gewicht 144,970 gr., was einen Gesammt-Eisengehalt von 13,8 gr. bedeuten würde. Für den unmagnetischen Würfel waren die entsprechenden Gröfsen 3,817 cm. und 157,135 gr., was 18,95 gr. Eisen in dem ganzen Volumen darstellt. Diese beiden Würfel wurden künstlich magnetisirt mit Hülfe des grofsen Berliner Elektromagneten, den Herr Geheimrat Quincke beschrieben hat[1]), und der durch einen Strom von 6 Bunsen'schen Elementen erregt wurde. Um zur genauen Vergleichung beide Würfel ganz gleichmäfsig zu behandeln, wurden sie zu gleicher Zeit magnetisirt, indem sie hinter einander gestellt zusammen zwischen die Pole eingeführt wurden. Die Magnetisirung geschah zuerst durch einmaliges, dann durch sechsmaliges Schliefsen und Oeffnen des Stromes. Um noch stärkere Wirkungen zu erzielen, wurden darauf die Pole auf die Hälfte der früheren Entfernung zusammengerückt und in diesem so verengten Felde jeder Würfel einzeln noch einmal mit zwölfmaligem Schliefsen und Oeffnen behandelt. Die so erzielten magnetischen Momente der Würfel wurden mit den ursprünglich vorhandenen verglichen durch die ablenkende Wirkung, welche die Würfel in der ersten Hauptlage aus einer stets gleichen Entfernung von 45,4 cm. auf eine kleine, an einem Coconfaden hängende, magnetisirte Stahlnadel ausübten. Da die Entfernung der Pole in den Würfeln klein war gegen die Entfernung r der Würfelmitten von der Nadel, so genügte zur Berechnung der Momente M der Ausdruck:

---

[1]) G. Quincke. Wied. Anm. XXIV (1885) 359.

$$M = \frac{r^3 H}{2} \text{tng. } \varphi \left(1 + D\right)$$

worin H = 0,1947 cm. gr. sec. die Stärke der Horizontalcomponente des Erdmagnetismus und D = 0,017 das Torsionsverhältnifs der Nadel bedeutet. Die folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Messungen.

	Magnetische Momente des magnet. Würfels	Magnetische Momente des unmagnet. Würfels	Reducirter Wert des letzteren	Verhältnifs r_u / r_m
	cm. gr. sec.	cm. gr. sec.	cm. gr. sec.	
Vor dem Magnetisiren	50	7	6	0,13
Nach 1 maligem Schliefsen	175	163	150	0,86
„ 6 „ „	177	168	154	0,87
„ 12 „ „	170	165	151	0,90

Um die Momente der beiden Würfel mit einander vergleichen zu können, ist es nötig, auf den Unterschied ihrer Dimensionen Rücksicht zu nehmen. Wir haben zu diesem Zwecke die direct gemessenen Momente des unmagnetischen Würfels durch Division mit dem Verhältnifs der Gewichte auf den Gewichtsbetrag des magnetischen Würfels reducirt; diese Zahlen sind in der „Reducirter Wert“ überschriebenen Spalte enthalten. Die letzte Spalte giebt dann die Verhältnisse dieser reducirten Momente, zu denen des magnetischen Würfels. Man ersieht zunächst aus der Tabelle, dafs das Gesteinsstück, aus dem der „unmagnetische Würfel“ geschnitten war, doch nicht ganz unmagnetisch war; aber das Maximalmoment, das der Würfel annimmt, ist **24 mal** gröfser als sein natürliches Moment, während beim magnetischen Würfel das Maximalmoment **nur 3,5 mal** gröfser ist als das natürliche. Das Verhältnifs der permanenten Momente des unmagnetischen, oder richtiger des schwach magnetischen und des stark magnetischen Würfels ist durch die künstliche Magnetisirung von 0,1 auf 0,9 gestiegen. Bei den Pulvern war der Unterschied der remanenten Momente für das unmagnetische und das magnetische Gestein beträchtlich gröfser. Ob diese Verschiedenheit auf Rechnung des festen Zustandes, resp. der Gesteinsstructur zu setzen ist, oder ob sie auf einer Verschiedenheit der bei den Pulvern und bei den Würfeln verwendeten Materialien beruht, das mufs freilich dahingestellt bleiben. Aber soviel ist aus den Versuchen unmittelbar ersichtlich, dafs das geringe natürliche Moment des einen Würfels im Verhältnifs zum anderen nicht auf einer entsprechend geringeren Magnetisirungsfähigkeit beruht.

Die Beobachtung, dafs in einem Handstück die Richtung der natürlichen Magnetisirung mit derjenigen einer parallelstreifigen Structur zusammenfiel, legte den Gedanken nahe, dafs die starke Magnetisirung des magnetischen Gesteines an eine bestimmte Richtung in demselben gebunden sein könnte. Um dies zu entscheiden, wurde der magnetische Würfel auch nach anderen Richtungen als derjenigen seiner ursprünglichen Magnetisirung künstlich magnetisirt. Es ergab sich aber, dafs er bei gleicher Stärke der magnetisirenden Kraft in den zur ursprünglichen magnetischen Axe senkrechten Richtungen fast genau das gleiche Moment annahm, das er vorher in seiner ursprünglichen Axe durch künstliches Magnetisiren erhalten hatte. Die Fähigkeit einer permanenten Magnetisirung ist also nach allen Richtungen die gleiche. Natürlich läfst sich das Gestein auch völlig ummagnetisiren.

Die auf diese Weise in den magnetischen und in den unmagnetischen Würfeln künstlich hervorgerufenen magnetischen Momente zeigten im Laufe der nächsten Wochen nur eine ganz geringfügige Verminderung ihres Betrages. Ebensowenig änderten sich im Laufe der Zeit in irgend einem der in unserem Besitze befindlichen Stücke die Richtung oder die Stärke der natürlichen Magnetisirung in merklicher Weise.[1])

Es ist schliefslich zu bemerken, dafs das Gestein durch Glühen seinen Magnetismus verliert, wie es bekanntlich auch beim Magneteisenstein beobachtet worden ist.

Fafst man die Resultate dieser vergleichenden Untersuchung der beiden Gesteine zusammen, so mufs man zwar zugeben, dafs gewisse geringe Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung, im specifischen Gewicht und im magnetischen Verhalten zwischen den beiden Varitäten bestehen. Das unmagnetische Gestein enthält mehr Eisen, aber offenbar in Verbindungen von geringerer Magnetisirungsfähigkeit. Aber die Unterschiede der permanenten Magnetisirbarkeit sind um so vieles geringer als die Unterschiede der vorhandenen natürlichen Magnetisirung, dafs die letzteren nicht aus den ersteren erklärt werden können.

Man ist demnach für das weitere Verständnifs dieser Erscheinungen auf die genaue Untersuchung der localen Verhältnisse angewiesen, unter denen der Magnetismus in diesen Gesteinen auftritt.

---

[1]) Die Bemerkung Zimmermann's, der an einem im Freien der Wirkung der Atmosphäre ausgesetzten Stücke eine Umwechselung der Pole wahrgenommen zu haben glaubt, beruht wohl auf einem Irrthum.

III. Vorkommen, Lage der Pole und Vertheilung der magnetischen Felsen auf dem Rücken des Frankensteinberges.

Nachdem wir das geologische Auftreten, die mineralogische und chemische Zusammensetzung, sowie die an abgetrennten Stücken und am Gesteinspulver untersuchten magnetischen Eigenschaften unseres Gesteines kennen gelernt haben, bleibt uns noch übrig, das Vorkommen der magnetischen Felsen auf dem Bergrücken selbst und die Lage und Intensität der Pole in diesen zu besprechen. — Der starke Magnetismus einiger Felsen in der Nähe der Ruine Frankenstein erregte schon in früher Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher und finden wir wohl die erste kurze Erwähnung und Mittheilung über unseren Stein in Gilbert's Ann. d. Phys. Bd. 28, 1808, pg. 483. Es wird hier in einem Briefe von Dr. Zimmermann auf den bemerkenswerthen starken Polarmagnetismus, sowohl des ganzen Felsens, sowie abgebrochener Stücke desselben hingewiesen. Im Jahre 1841 kam dann Suckow (Journ. f. prakt. Chem. 24, pg. 397—400) wieder auf den Magnetstein zurück, es gelang ihm Chrom in dem Gestein in geringer Menge nachzuweisen, worauf er besonderes Gewicht zu legen schien. Ferner machte er die unrichtige Angabe, „dafs der nach N gerichtete Teil jeder einzelnen Schicht auf den Nordpol der Magnetnadel abstofsend, hingegen der nach S gerichtete Teil der Schichten auf denselben anziehend wirkt.“ — Im Jahre 1863 in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Hessen Section Erbach wurde von Ludwig und Seibert pg. 20 wieder der Magnetstein besprochen und aus den dort gegebenen Skizzen geht ebenso wie aus unseren eigenen Untersuchungen klar hervor, dafs die magnetischen Pole keineswegs nach den Himmelsrichtungen orientirt sind. Seither scheint unser Magnetstein, mit Ausnahme der schon erwähnten petrographischen Arbeiten, nicht mehr Gegenstand besonderer Untersuchung gewesen zu sein, obwohl im Uebrigen eine reiche Litteratur magnetische Steine betreffend, vorhanden ist.[1])

[1]) Vergl. u. a. die Arbeit von Reich. Pogg. Ann. 1849, pg. 32, wo eine reichliche Litteratur über magnetische Gesteine bis zum Jahre 1848 zusammengestellt ist. — Auch in der Arbeit von E. Naumann: „Die Erscheinungen des Erdmagnetismus etc.“ 1887 pg. 60—69 finden wir mehrere interessante auf den Gesteinsmagnetismus bezügliche Daten. Wir finden hier u. a. eine interessante Beobachtung verzeichnet (pag. 63). Auf dem Gipfel des erloschenen Vulkanes Moriyoshi fand Naumann einen Lavablock (Augitandesit), welcher stark polarmagnetisch sich verhielt, während die umliegenden anderen Blöcke des gleichen Gesteines nichts davon zeigten. Naumann ist geneigt, die Magnetisirung des Lavaklotzes einem Blitzschlage zuzuschreiben. Es ist zu bedauern, dafs die magnetischen Curven des Blockes nicht bestimmt worden sind, da sie vermutlich weitere Aufschlüsse in dieser Frage gewährt hätten. (Vergl. auch Naumann Bau u. Entst. der jap. Ins. 1885, pg. 43 etc.) — Ferner Fillippo Keller: Sulle rocce magnetiche di Rocca di Papa (Rendiconti d. R. Ac. dei Lincei, 16. magg 1886) und Contributo allo studio delle rocce magnet. dei dintorni di Roma (l. c. genn. 1888).

Betrachten wir zunächst die Verteilung der magnetischen Blöcke auf dem Bergrücken (cf. geol. Kartenskizze Tf. I), so sehen wir, dafs dieselben keineswegs ganz ausschliefslich an den aus Olivingabbro und Peridotit bestehenden Gesteinszug gebunden sind, sondern dafs sich auch im groben und feldspathreichen Gabbro solche Blöcke finden. Auf der Höhe zwischen den zwei kleinen Steinbrüchen nahe der Ruine liegt z. B. ein grofser anstehender Felsen, welcher an verschiedenen Stellen merklich den Compass ablenkt; sogar einzelne abgeschlagene Stücke dieses Felsens beeinflussen noch die Nadel. Der betreffende Felsen besteht aus einem hornblendeführenden olivinfreien Gabbro; er ist feldspathreich und sehr eisenarm. Vereinzelt finden sich auch südlich des Peridotitzuges isolirte magnetische Blöcke, d. h. solche Blöcke, die an einzelnen Stellen den Compafs beeinflussen. An dem südlichen Rande des Kartenblattes und zugleich der höchsten Stelle desselben häufen sich derartige magnetische Blöcke ziemlich und reichen von hier aus namentlich an der Westseite des Berges hinunter, zum Teil dürften sie in die tieferen Niveaus hinabgerollt sein, da es sich hier nicht um anstehende Felsen handelt. Im Allgemeinen gilt jedoch die Regel, dafs die bedeutendste Häufung magnetischer Felsen in dem Peridotitzug auf der Berghöhe stattfindet. Hier treten zugleich auch die weitaus am stärksten magnetischen Felsen auf.

Die unregelmäfsige nicht nach dem magnetischen Meridian des Ortes orientirte Lage der Pole in den einzelnen Felsblöcken, ganz analog den Beobachtungen von Zaddach,[1]) die sich meist auf Basalte der Eifel beziehen, geht am besten aus den verschiedenen auf Tf. II gegebenen Abbildungen hervor. Dafs diese unregelmäfsige Lage der Pole nicht etwa durch ein nachträgliches Durcheinanderstürzen der Felsen bei der Verwitterung entstand, ist daraus ersichtlich, dafs wir es in vielen Fällen mit anstehendem Gestein zu thun haben und dafs teilweise noch zusammenhängende Felsparthien verschieden orientierte magnetische Pole enthalten können. Über die Lage der Pole ergab sich keine feste Regel, nur zeigen viele Stücke, dafs die magnetische Axe, wenigstens an einer Stelle südlich des Signals, an mehreren Blöcken senkrecht auf den Kluftflächen stand, so dafs zahlreiche schmale tafelförmige Platten des Gesteines sich parallel zu ihrem kürzesten Durchmesser stark polarmagnetisch erwiesen. Wir haben es in diesen Fällen offenbar mit, durch Zerklüftung zerbrochenen, ursprünglich gröfseren Magnetsteinen zu thun. Bemerkenswerth bleibt, dafs an mehreren Felsen, an welchen die magnetischen Pole ungefähr senkrecht übereinander lagen der + Pol unten lag, d. h. derjenige Pol, welcher auf die Nordnadel abstofsend wirkte. In Bezug auf diese Erscheinung verhielten

[1]) Zaddach über natürliche Magnete. Gel. in d physik. ökon. Ges. zu Königsberg 27. Juni 1851.

sich also die Felsen so, wie durch den Erdmagnetismus magnetisch gewordene senkrecht stehende Eisenstangen auf der Nordhalbkugel der Erde. — An einem grofsen besonders stark magnetischen Handstück (sowie an dem ganzen Felsblock von welchem dasselbe stammte und der in geringer Entfernung WS vom Magnetstein lag,) war deutlich eine parallelstreifige Struktur zu sehen, bedingt durch zahlreiche hellere gelbe Streifen von Olivin und Serpentin, die mit dunkleren magneteisenreichen Streifen alternirten; genau parallel dieser Streifung liegt in diesem Handstück, sowie in allen davon losgetrennten Splittern die magnetische Axe.

Die Frage, ob sich die Lage der Pole an den magnetischen Felsen im Laufe der Jahre geändert hat, dürfte schwer zu entscheiden sein. Es gelang den von Ludwig und Seibert im Jahre 1863 (l. c. pg. 20) beschriebenen und abgebildeteu Felsen mit grofser Wahrscheinlichkeit wieder zu finden. Derselbe liegt etwas südlich vom alten Signal und ist auf der geol. Karte 1:50000 durch ein Zeichen angedeutet. Der betreffende Felsen wurde aufs neue gezeichnet nnd stimmt unsere Zeichnung nicht mit der Ludwig'schen Skizze genau überein, wie aus den beistehenden Abbildungen ersichtlich ist.

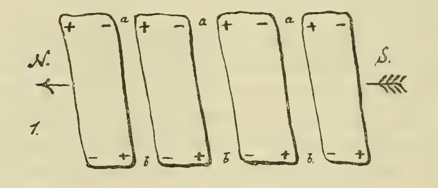


Fig. 1.

Grundrifs eines zerklüfteten Magnetsteines v. Frankenstein südlich vom Signal, ab Klüfte. Copie nach Ludwig und Seibert, 1863.

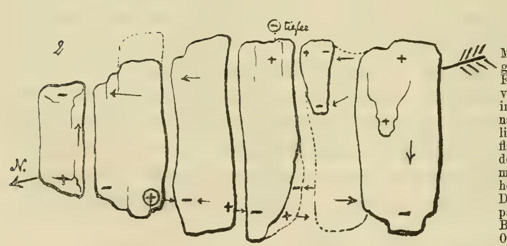


Fig. 2.

Grundrifs (Skizze) eines Magnetsteinfelsens an der gleichen Stelle wie obiger Fels, 33 Schritte südsüdwestl. vom Signal, der Pfeil giebt immer die Richtnng der Nordnadel an, die Pole im Ring liegen etwas unter der Oberfläche. Die punktirten Teile der Felsen liegen tiefer, sind meist von Moos bedeckt und heben sich nicht scharf ab. Die ganze Länge der Felsparthie beträgt gegen 2 m, die Breite durchschnittlich 0,70—0,80 m. (Skizzirt 1887.)

Bei dem Vergleich dieser beiden Bilder wird es jedoch wahrscheinlich, dafs die Abweichungen sich namentlich dadurch erklären, dafs die Ludwig'sche Zeichnung sehr schematisch gehalten war und ist man wohl nicht berechtigt, irgend welche weitere Schlüsse aus dieser Verschiedenheit zu ziehen.

Um schliefslich noch von der Stärke der magnetischen Wirkung des ganzen Felsens, resp. seiner Pole, eine angenäherte Vorstellung zu erhalten, wurden an Ort und Stelle einige, allerdings nur sehr rohe Messungen vorgenommen. Zu denselben diente eine einfache Bussole, deren Durchmesser 76 mm. betrug; die Nadel, welche eine Länge von 55 mm. hatte, schwebte mittelst Achathütchens auf einer Stahlspitze. Die Schwingungsdauer der Nadel wurde an verschiedenen Stellen in der Nähe des Magnetsteines mittelst Chronoskopes gemessen und mit derjenigen verglichen, die sie in Heidelberg besafs. Bezeichnet man mit H_1 die gesuchte Intensität des magnetischen Feldes, mit H diejenige der horizontalen Componente des Erdmagnetismus zu Heidelberg, mit T_1 und T die zugehörigen Schwingungsdauern, so ist bekanntlich:

$$H_1 = \left(\frac{T}{T_1}\right)^2 H$$

Da aber bei den in Betracht kommenden Fällen die Richtung der Kraftlinien in der Nähe des Steines derjenigen der erdmagnetischen Kraftlinien nahezu entgegengesetzt war, so ist die gemessene Intensität offenbar die Differenz der beiden vom Stein und der Erde ausgeübten Wirkungen, oder die gesuchte Intensität ist:

$$H_1 = \left[\left(\frac{T}{T_1}\right)^2 + 1\right] H$$

Es betrug T 1,980 sec. T_1 wurde ermittelt für verschiedene Stellen in der Nähe des stärksten Poles, den der Felsen besafs; es ist dies derjenige, welcher in Taf. 2 Fig. 1 an der rechten Seite des Felsens als oberer + Pol angegeben ist. Wurde die Bussole an dieser Stelle unmittelbar an den Felsen gehalten, befand sich also die Nadelmitte in 38 mm. Entfernung von der Oberfläche des Steines, so betrug die Dauer einer ganzen Schwingung: $T_1 = 0{,}330$, also $H_1 = 37$ H. Entfernte man die Bussole auf einer horizontalen, von NO. nach SW. verlaufenden Linie von dieser Stelle des Felsens, so war, wenn die Nadelmitte sich befand:

138 mm. vom Steine entfernt:	T_1 0,477	also $H_1 =$	18 H.
238 „ „ „ „	0,619	„	11 „
438 „ „ „ „	0,956	„	5,3 „

Situationsplan der Umgebung des Magnetsteines vom Frankenstein an der Bergstrasse

geologisch aufgenommen von Dr. A. Andreae u. Dr. C. Chelius 1887.

Die Topographische Grundlage bilden die Grossh. hess. Originalaufnahmen 1:10000

Nach Nieder Beerbach — Asbest Bruch — Alte Burg — Quelle — Magnetstein — Steinb. — Ruine Frankenstein — Haupt Höhenweg — Schützenbergschneise — Masstab 1:10000 — Nach Malchen

Gabbro stellenweise reich an Hornblende im NE u. NW in Gabbrodiorit übergehend

Olivingabbro auf der Höhe in typischen Wehrlit übergehend

Saussüritisirter Gabbro mit Einlagerungen von Magneteisengesteinen, die reich an Korund, Sillimanit u. Pleonast sind.

Ganggranite (Aplite).

Diluvium auf dem östl. u. westl. Gehänge nicht ausgezeichnet u. nur durch l (= Löss) u. S (= lössartiger Sand) angedeutet

\+ Magnetische Felsen

◉ Der sog. Magnetstein

•? Der von Ludwig bezeichnete Magnetstein

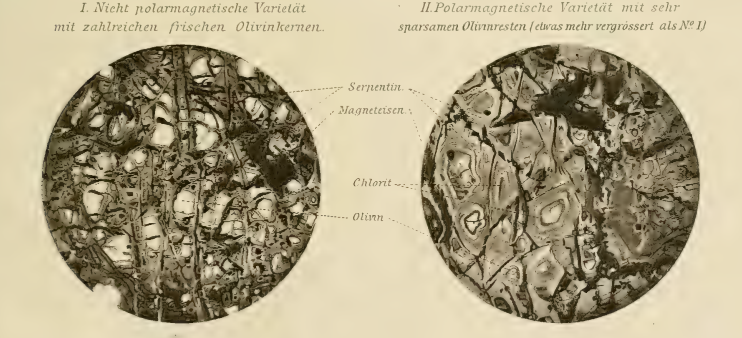
• Untersuchte unmagnetische Wehrlitfelsen

○ Altes trigon. Signal

Dünnschliffe im polarisirten Licht von dem Wehrlit (Peridotit)

I. Nicht polarmagnetische Varietät mit zahlreichen frischen Olivinkernen.

II. Polarmagnetische Varietät mit sehr sparsamen Olivinresten (etwas mehr vergrössert als No. 1)



Text zu Tafel II.

Fig. 1. Ansicht des Magnetsteinfelsens auf dem Frankenstein im Odenwald von NW. Der Felsen ist etwa 1,5 m. breit und hoch. Die Stellen an welchen die Magnetnadel auf dem Felsen senkrecht steht, sind als Pole eingetragen und wird die Nordspitze des Compafs von einem — Pol angezogen, von einem + Pol abgestofsen. ←→ bedeutet Parallelstellung der Nadel mit dem Felsen.

Fig. 2. Desgl. von SE gesehen.

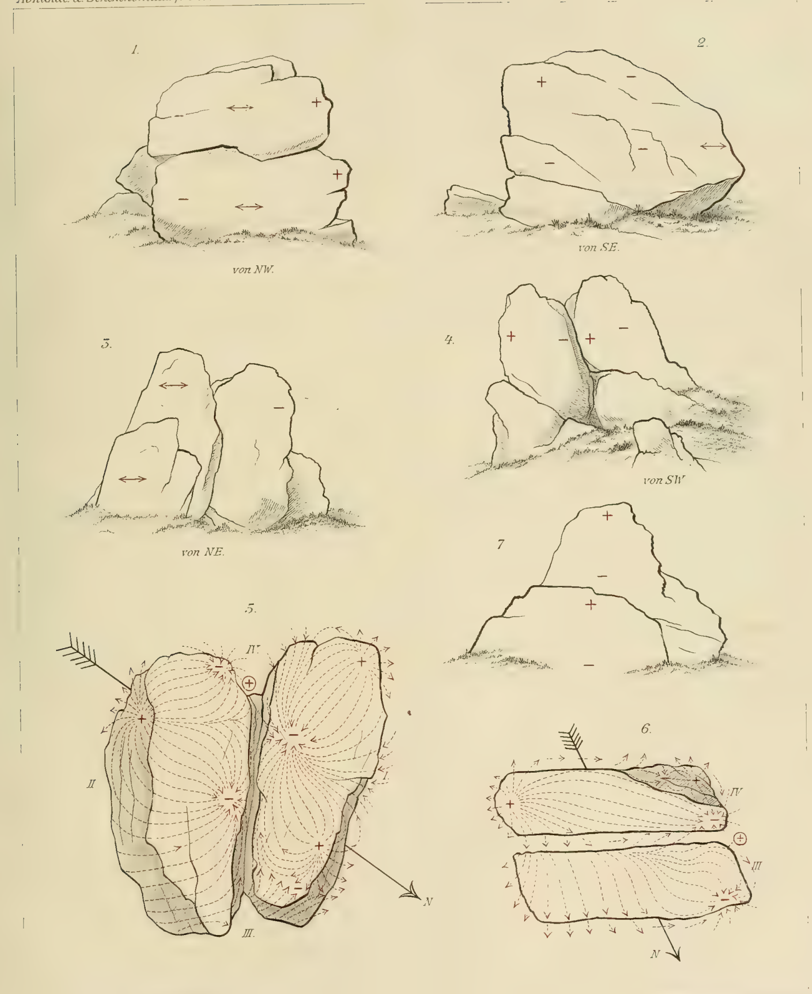
Fig. 3. „ „ NE „

Fig. 4. „ „ SW „

Fig. 5. Obere Ansicht des gleichen Felsens. An den Polen steht die Inclinationsnadel senkrecht. Die rothen Linien bezeichnen die Richtung der Declinationsnadel und zwar zeigt der Pfeil stets die Richtung des Nordpoles der Nadel an. Der grofse Pfeil unter dem Felsen bezeichnet die wahre N-S Richtung Die Zahlen I, II, III, IV beziehen sich auf die Ansichten Fig. 1, 2, 3, 4. Die schattirten Teile des Felsens liegen tiefer. Der + Pol im Kreis aufserhalb des Steines liegt an der Seite des Felsens etwas unter der Oberfläche.

Fig. 6. Die gleichen magnetischen Curven wie in Fig. 5 auf einem anderen Peridotitfelsen südlich des Signales am Frankenstein. Die Länge der beiden Felsplatten beträgt gegen 0,80 m. Nördlich und südlich von den beiden Felsen liegen noch andere magnetische Gesteinsplatten, welche zum Teil die Curven auf denselben mit beeinflussen.

Fig. 7. Felsen aus der Nähe des Signales mit + Pol oben und — Pol unten, einen zerbrochenen Magneten darstellend. —


1.
von NW.
2.
von SE.
3.
von NE.
4.
von SW.
5.
IV.
II
III.
N
6.
IV
III
N
7

ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

DRITTES HEFT.

MIT VIER TAFELN, EINER KARTE UND NEUN TEXTFIGUREN.

FRANKFURT A. M.
IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.
1888.

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER DIE

VERGLEICHENDE ANATOMIE DES GEHIRNS.

---

1. DAS VORDERHIRN.

VON

DR. LUDWIG EDINGER, PRAKT. ARZT.

IN

FRANKFURT AM MAIN.

MIT VIER TAFELN.

Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns.

Von Dr. Ludwig Edinger, prakt. Arzt.

I. Das Vorderhirn.

Der folgende Aufsatz giebt Kenntnis vom Bau des Vorderhirns auf Grund vergleichend anatomischer Befunde. Er ermittelt, wie sich der Mantel, wie sich das Stammganglion bei den verschiedenen Tieren verhält, wo zuerst die Hirnrinde und die sie begleitenden Formationen auftreten und weist schliefslich eine Anzahl Faserzüge nach, welche dem Vorderhirn aller Wirbeltiere gemeinsam sind.

Seine Angaben stützen sich auf Befunde, die an Serienschnitten durch die Gehirne von Vertretern fast aller Wirbeltierklassen erhoben sind. Eine spätere Mitteilung wird sich in gleicher Weise mit dem Zwischen- und Mittelhirn beschäftigen. Wenn gleich in der Litteratur nicht wenige Bruchstücke zur vergleichenden Anatomie des Gehirns zu finden sind, so war es doch nötig die Arbeit systematisch durchzuführen und auch solche Klassen nochmals neu zu untersuchen, die schon früher seitens der Anatomen genügende Berücksichtigung gefunden haben. Der Text wird, wo er es mit solchen zu thun hat, kurz sein können, und es wird nicht erforderlich sein in Detailbefunde da einzugehen, wo Älteres nur bestätigt wird. Häufig wird an Stelle des ausführlichen Textes dann die Abbildung treten können.

Mit der eigentlichen Histiologie des Gehirns werden sich diese Zeilen weniger zu befassen haben. Meine Untersuchungen, die Anfangs nur auf die Erkennung des Verlaufes der markhaltigen Nerverfasern gerichtet waren, sind fast alle an Präparaten angestellt, die nach Weigert mit alkalischer Hämatoxylinlösung geschwärzt, und dann mit Borax-Ferridcyankaliumlösung differenziert worden waren. Dabei werden bekanntlich alle markhaltigen Nervenfasern schwarz, während die Zwischensubstanz gelblich erscheint, und die Zellen in ihr je nach dem Grade des Auswaschens heller oder dunkler braun erscheinen. Daneben kamen Carmin- und Säurefuchsinpräparate zur Betrachtung.

Ebenso soll gleich im Voraus bemerkt sein, dafs die nicht markhaltigen Züge, da wir noch kein genügendes Mittel besitzen sie immer von Bindegewebszügen sicher zu unterscheiden, nur da Berücksichtigung finden, wo es sich, wie bei den Commissuren, um solche Bündel handelt, welche compact verlaufen und sich bei höheren Tieren mit Mark umgeben, also sicher zum Nervensystem gehören. Trotz all dieser Restrictionen bleiben aber dem, der an die vergleichende Anatomie des Vorderhirnes herantritt, noch viele und wichtige Aufgaben zu lösen. Die Anordnung der Nervenzellen ist seit Stieda nicht mehr bei Vertretern aller Wirbeltierklassen untersucht worden, über den Verlauf der aus ihnen entspringenden Bündel ist überhaupt nur sehr wenig bekannt. Sie richtig zu deuten, bedurfte es vielfach neuer Untersuchungen über die gröberen anatomischen Verhältnisse, die sich, zum Teil entwicklungsgeschichtlicher Natur, wesentlich auf den Mantel und seine Anhangsgebilde erstreckten. Besondere Schwierigkeiten machte unerwarteter Weise das vieluntersuchte Selachiergehirn. Dann war der Hirnmantel bei den erwachsenen Knochenfischen und die als Plexus choroidei zu deutenden Stellen der dorsalen Hirnwand bei allen Tieren von den bisherigen Untersuchern zumeist nicht richtig gesehen worden. Fast alle vorliegenden Beschreibungen sind nach Gehirnen gemacht, an denen diese Teile ganz oder stückweise wegpräparirt waren. Nach dem Vorgange Rabl-Rückhardts wurden defshalb viele ganz entkalkte Schädel geschnitten, in denen dann das Gehirn mit allen seinen Häuten unverletzt lag. Dabei waren, namentlich mit Rücksicht auf die nachträgliche Weigertsche Färbung, Anfangs grofse Schwierigkeiten zu überwinden.

Am Frontalschnitt durch das Vorderhirn irgend eines Wirbeltieres unterscheidet man zweckmäfsig 2 Abteilungen: Eine ventrale, die meist als ziemlich dicke Gewebsmasse in den Ventrikel vorspringt, und eine dorsale, die mehr oder weniger dünnwandig die Seitenteile und das Dach des Ventrikels bildet. Die ventrale Masse, welche überall mit meist nur geringen Variationen wiederkehrt, wird als Stammganglion oder Corpus striatum aufgefafst, die dorsale, welche namentlich bei den niederen Wirbeltieren in ihrer Ausbildung grofse Differenzen zeigt, wird der Hirnmantel genannt. Nach der am meisten verbreiteten Ansicht ist dieser Mantel immer, oder doch fast immer, überzogen von einer Schicht grauer Substanz, der Rinde. In den folgenden Zeilen wird versucht werden zu zeigen, dafs eine Hirnrinde in dem bisher angenommenen Sinne nicht notwendig dem Vorderhirn zukommt, dafs vielmehr erst spät in der Tierreihe die Nervenzellen sich im Mantel zu einer solchen Schicht vereinen. Es wird sich dann weiter ergeben, dafs die Hirnrinde, wenn sie auftritt, noch nicht das ganze Gehirn überzieht, wie denn auch bei dem hochstehenden Gehirn der Primaten noch rindenlose Stellen (Septum pellucidum) vorkommen.

Bei allen Wirbeltieren ist das Stammganglion nervöser Natur. Der Mantel aber ist bei den Cyclostomen und bei den Teleostiern nur durch eine Schicht einfachen Epithels dargestellt, die nur an den Ansatzstellen durch Glia etwas verdickt ist. Bei allen anderen Tierklassen, bei den Selachiern, den Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren besteht das Vorderhirndach aus Nervengewebe. Nie aber reicht diese Ersetzung der einfachen Epithelschicht durch dieses Gewebe nach hinten bis zum Ganglion Habenulae, dem vordersten und dorsalstenStücke des Zwischenhirnes. Immer ist das vor diesem liegende, also caudalste Stück des Hirnmantels noch einfach epithelial. Es wird zumeist durch Gefäfse der Pia vorgestülpt und ragt als „Plexus choroides“ in den Hohlraum des Vorderhirnes hinein.

Das Vorderhirn des Ammocoetes.

Die Litteratur über das Vorderhirn des Ammocoetes wird man in der vortrefflichen Monographie zusammengestellt finden, welche Ahlborn[1]) dem Gehirn der Petromyzonten gewidmet hat. Meine eigenen Untersuchungen bestätigen in Vielem die Angaben jenes Forschers und versuchen, sie nach einigen Seiten hin zu erweitern. Mit dem feineren Bau des Gehirnes hat sich, einige gelegentliche Notizen bei Langerhans[2]) abgerechnet, aufser Ahlborn Niemand beschäftigt.

Das Vorderhirn gliedert sich durch flache Furchen in das eigentliche Vorderhirn und den Lobus olfactorius. Der Ventrikel setzt sich in den letzteren fort. Er hat im Riechlappen sowohl wie im Vorderhirn je eine seitliche Ausstülpung. Zunächst scheint auch der Bau beider Hirnteile wesentlich der gleiche. Aber an der frontalen und lateralen Seite sind in das Gewebe des Riechlappens die eigentümlichen Aufknäulungen feiner Fäden, welche als Glomeruli olfactorii bezeichnet werden, eingebettet. Aus ihnen entwickeln sich 5—6 feine Stränge, die sich dann jederseits zu einem Nervus olfactorius vereinen. Diejenigen Fasern des Riechnerven, welche am weitesten medial liegen, scheinen aus dem Lobus der anderen Seite zu stammen.

Man erblickt auf einem Schnitt durch das Vorderhirn zahlreiche rundliche Zellen, die, in kleinen Gruppen beisammenliegend, auf der Schnittebene ziemlich gleichmäfsig verteilt, von der Peripherie bis zum Ventrikelepithel reichen. Zwischen ihnen liegt eine feinfaserige

---

[1]) Ahlborn Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 39. S. 191.

[2]) Langerhans Untersuchungen über Petromyzon Planeri. Freiburg 1873.

Masse, welche sich zu mehreren Strängen gleichgerichteter Fäserchen verdickt. Als solche Bündelchen wurden schon von früheren Autoren beschrieben und auch von mir wiedergefunden: eine Commissur und ein Chiasma der Riechnerven. s. o. An sie schliefst sich direkt nach hinten eine Anzahl Commissurbündel an, die zwischen den Hemisphären hinziehen (Commissura interlobularis), und schliefslich ist ein ganz peripherwärts liegender Zug zu erwähnen, der zwischenhirnwärts zieht. Er endigt schwerlich, wie Ahlborn will, im Zwischenhirn, wahrscheinlich gelangt ein Teil seiner Fasern weiter hinab. Ich halte ihn für das basale Vorderhirnbündel, von dem später die Rede sein wird. Die Commissura olfactoria bildet vorn den einzigen Abschlufs des Ventrikels vom Schädelraum. Es liegt kein Hirngewebe vor ihr. Ventral und dorsal von ihr grenzt das Ventrikelepithel direkt an den Schädelraum. An der Peripherie der lateralen Gehirnteile fehlen die Ganglienzellen; es verdickt sich dort das Zwischengewebe zu den mehrfach genannten Fasersträngen. Dies Zwischengewebe erscheint sonst als enges Netzwerk, dessen Fäserchen sich nach der Hämatoxylinfärbung Weigerts in Boraxferridcyankalium fast so schwer entfärben wie markhaltige Nervenfasern. Sie stimmen darin nicht mit dem feinen Netz gewöhnlicher Glia überein. Wenn wir dann sehen, dafs beim Ammocoetes die bei anderen Tieren sicher nervösen Züge der Commissura olfactoria und interlobularis, ebenso wie die basalen Vorderhirnbündel unmittelbar in jenem Netz sich auflösen, so wird es wahrscheinlich, dafs der gröfste Teil dieser feinen Fäden zu dem Nervengewebe gehört. Diese Nervenfasern, welche sich gegen die bekannte Weigertsche Methode der Markscheidenfärbung so eigentümlich verhalten, sind in der ganzen Tierreihe sehr verbreitet. Nackte Axencylinder sind es nicht, aber mit dem, was wir bisher als Nervenmark bezeichneten, sind sie auch noch nicht umgeben. Weitere histiologische Untersuchungen werden da wohl Aufklärung bringen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs wir da eine Art Nervenfasern vor uns haben, die bei den Wirbellosen vorkommt. Im Schlundganglion von Arion rufus verhalten sich die dort allerdings viel dickeren Nerven ähnlich gegen die Markscheidenfärbung.

Ueber die Gestalt des Ammocoetesgehirnes orientirt der in Fig. 1 dargestellte Horizontalschnitt, von dem die mit S. bezeichnete Stelle in Fig. 2 stärker vergröfsert dargestellt ist. Beide Präparate, mit der Weigertschen Färbung behandelt, zeigen das feine Netzwerk zwischen den Zellen. Der Frontalschnitt der Fig. 3 erbringt den Beleg dafür, dafs beim Ammocoetes nur das basale Hirnstück aus Nervengewebe besteht, der Mantel aber nur eine dünne epitheliale Wand ist. Aufser dem Ammocoetes konnte ich keinen Cyclostomen untersuchen.

Das Vorderhirn der Teleostier.

Das Gehirn der Knochenfische ist bekanntlich seit mehr als hundert Jahren ein Lieblingsobjekt vergleichend anatomischer Forschung gewesen. Aber erst in den letzten Jahrzehnten haben wir durch die Arbeiten vcn Stieda[1]), Fritsch[2]), Sanders[3]), Bellonci[4]) und Rabl-Rückhard[5]) Näheres über das Vorderhirn erfahren. Es soll hier nicht auf die sich so vielfach widersprechenden Angaben näher eingegangen werden, die in der Deutung der einzelnen Hirnteile zur Äufserung kamen. Was über das Vorderhirn bis jetzt mit Sicherheit bekannt geworden, ist etwa das Folgende: Die beiden soliden Massen, die Lobi anteriores, welche den vordersten Gehirnabschnitt bilden, sind, wie Stieda zuerst sah, an den einander zugewandten Seiten mit Epithel bekleidet, und dieser von Stieda bereits mit einem Ventriculus communis des Vorderhirns homologisirte Spalt ist auch dorsal von einer epithelialen Membran begrenzt. Fritsch sieht in den Lobi anteriores nur das Stirnhirn und findet das eigentliche Vorderhirn in denjenigen Hirnteilen, die alle anderen Autoren als Mittelhirn bezeichnen. Sanders, Bellonci, Mayser und andere halten Stiedas Ansicht für die richtige. Keiner dieser aber spricht sich über die eigentümliche, solide Beschaffenheit aus, welche dies Vorderhirn abweichend von dem aller andern Tiere hat. Erst Rabl-Rückhards an Forellenembryonen angestellte Untersuchungen brachten endgültige Klarheit darüber, was die Lobi anteriores sind, indem sie, Stiedas Beobachtungen bestätigend, zeigten, dafs der ganze Mantel der Knochenfische durch eine epitheliale Platte gebildet wird, die sich vorn und an den Seitenteilen an die Lobi anteriores anheftet. Folgerecht wurde deshalb geschlossen, dafs diese letzteren nur den Stammganglien entsprächen und dafs die Gehirne der Knochen-

---

[1]) Stieda: Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 18.

[2]) G. Fritsch: Über den feineren Bau des Fischgehirnes. Berlin 1878.

[3]) A. Sanders: Contributions to the Anatomy of the central nervous System in Vertebrate Animals. Philos. Transact. 1878 und 1882.

[4]) Bellonci: Ricerche intorno all' intima tessitura del cervello dei Teleostei. Reale Acad. dei Lincei. Roma 1879.

Derselbe: Intorno all' Apparato ottico e olfattivo-ottico del Cervello dei Teleostei ibidem 1885.

Derselbe: Intorno alla Struttura e alle connessioni dei Lobi olfattorii etc. ibidem. 1882.

[5]) Rabl-Rückhard: Zur Deutung und Entwicklung des Gehirns der Knochenfische. Archiv für Anat. u. Physiol. 1882.

Derselbe: Weiteres zur Deutung des Gehirns der Knochenfische. Biol. Centralblatt.. Bd. 3.

Derselbe: Das Gehirn der Knochenfische. D. med. Wochenschrift. 1884 Nr. 33.

fische sich von denen anderer Wirbeltiere dadurch unterschieden, dafs der Mantel nirgends Nervengewebe besitzt.

Die beiden Stammganglien sind unter sich durch eine Commissur verbunden, „Commissura interlobularis“, die man aus Gründen der Analogie unbedenklich als Commissura anterior bezeichnen darf. Fritsch hat Olfactoriuswurzeln in sie eintreten gesehen, und Bellonci hat dann in ihr eine Commissur und ein Chiasma beider Riechnerven nachgewiesen, wie er sie bei verschiedenen Tierklassen in der Commissura anterior aufgefunden hatte. Osborn beschreibt genauer die einzelnen Bündel dieser Commissuren.

Alle Autoren erwähnen übereinstimmend einen markhaltigen Faserzug aus dem Vorderhirn, „Pedunculus cerebri“, der dort ziemlich fächerförmig entspringt und durch Zwischen- und Mittelhirn spinalwärts zieht.

Die Zellen, aus denen das Stammganglion der Fische aufgebaut ist, sind am genauesten von Bellonci untersucht worden. Er hat sich dabei der Osmiumbehandlung und auch der Färbungen bedient. Man kann drei Arten von Zellen unterscheiden; kleine Zellen, fast nur aus dem Kern bestehend, liegen in der Peripherie, gröfsere und kleinere multipolare Zellen erfüllen das Innere der Hemisphäre, wobei die kleineren mehr aufsen liegen und sich durch Osmiumsäure nicht so schwärzen wie die gröfseren. Auch verzweigt sich ihr Axencylinder zu einem Netze, während derjenige der gröfsern Zellen direkt in eine Nervenfaser überzugehen scheint.

Meine eigenen Untersuchungen waren wesentlich auf die allgemeinen Formverhältnisse und den Verlauf der markhaltigen Nervenfasern im Vorderhirn gerichtet. Sie sind angestellt an Serienschnitten durch die Gehirne von: Corvina nigra, Rhodeus amarus, Cyprinus auratus (mehrere Alterstadien), und Salmo trutta (nur ein embryonales Exemplar). Da die Angaben Rabl-Rückhards trotz ihrer Wichtigkeit, so weit ich sehe, noch keine Nachprüfung erfahren haben, so ist es wohl zweckmäfsig zunächst auf den in Fig. 4 abgebildeten Sagittalschnitt hinzuweisen, der ohne jede Schematisirung das Gehirn einer jungen ca. 2 Cent. langen Forelle darstellt. Die allgemeinen Formverhältnisse des Vorderhirnes sind da klarer, als beim erwachsenen Tiere. Die basale Masse entspricht morphologisch dem Hirnstamm, die dorsale Membran dem Mantel. Die erstere ist identisch mit dem, was die Autoren Lobi anteriores nennen. Diese enthalten aufser dem vorn und basal liegenden Ursprung des Riechnerven noch das Stammganglion. In ihm liegen zahlreiche Zellen ziemlich unregelmäfsig zerstreut. Auf den Frontalschnitten durch das Gehirn des Rhodeus, die in Fig. 5—8 abgebildet sind, kann man am Stammganglion zwei Abteilungen unterscheiden, eine ventrale, welche, schmal

und mit wenig Zellen versehen, hauptsächlich die Fasern aus der dorsalen Abteilung nach hinten führt, und eine dorsale, welche die Mehrzahl der Ganglienzellen enthält. Bei Corvina liegen auch in der ventralen Abteilung ziemlich viele Ganglienzellen, wie denn überhaupt bei diesem Tiere der Bau des Stammganglions complicirter zu sein scheint, als es sich mit den einfachen von mir angewandten Methoden erkennen liefs. Bei Cyprinus auratus ist die Trennung des Stammganglions in eine dorsale und eine ventrale Abteilung nur in den caudaleren Abschnitten deutlich. Auf der Grenze zwischen dorsaler und ventraler Abteilung setzt sich aufsen der Hirnmantel an, in den Anfangs noch ein Stückchen Glia übergeht, der aber bald nur aus einer einzigen dünnen Epithellage besteht. Abbildungen des Mantels vom erwachsenen Knochenfisch existieren, soweit ich sehe, noch nicht. Gewöhnlich wird er beim Präpariren abgerissen.

Der Mantel spannt sich dann, wie man auf Fig. 13—15 sieht, in leichtem Bogen über die Stammganglien hin. Obgleich er keine mediale Einstülpung zeigt, wie der Mantel der höheren Wirbeltiere, so wird man doch leicht auf den Abbildungen erkennen, dafs auch die Knochenfische Seitenventrikel besitzen. Sie sind nur aufserordentlich enge und wurden bisher meist übersehen. Dicht vor dem Zwischenhirn bildet der Mantel dorsal eine sich sackartig nach vorn legende Ausstülpung, das Polster der Zirbel. Auf dieses legt sich, den Sack von oben her etwas eindrückend, der Schlauch der Glandula pinealis. Dieser ist, wie bei allen Wirbeltieren, eine Ausstülpung des Zwischenhirndaches. Vor dieser Ausstülpung setzt sich der bis dahin rein epitheliale Hirnmantel an die Ganglia habenulae an (Fig. 15), die zwei recht ansehnliche Gebilde sind. Auf der Fig. 15 sieht man neben ihnen auf dem Schnitt schon die Ganglien des Mittelhirnes getroffen, wodurch das ganze Bild etwas complicirtes bekommt, wie man es auf Schnitten durch diese Gegend bei anderen Wirbeltieren nicht zu sehen gewohnt ist. Das kommt dadurch zu Stande, dafs bei den Knochenfischen das Mittelhirn so stark ausgebildet ist, dafs es das Zwischenhirn weithin nach vorn überragt und dicht hinter dem Vorderhirn erscheint. Dieser Umstand hat merkwürdigerweise manche Autoren das Zwischenhirn ganz übersehen lassen. Die Knochenfische aber haben wohl ein deutlich abzugrenzendes Zwischenhirn, in dem sich auch, wie ich im 2. Teile dieser Arbeit zeigen werde, die Ganglien und Faserzüge finden, welche bei allen Wirbeltieren diesen Hirnteil charakterisieren.

Aus dem Stammganglion entspringt ein einziges markhaltiges Faserbündel, das basale Vorderhirnbündel, der „Pedunculus Cerebri“ der Autoren. Bei kleinen jüngeren Tieren hat es noch keine Markscheiden. Es erscheinen seine Querschnitte defshalb in den Figuren

13—15 immer braun und nicht durch Hämatoxylin geschwärzt. So fand ich es bei den 5 Ctm. langen Rhodeusexemplaren und bei einer Anzahl kleiner Goldkarpfen bis zu 4 Ctm. Körperlänge. An dem Gehirn der erwachsenen Corvina waren alle Fasern dieses Bündels markhaltig, man konnte da erkennen, dafs es mit drei Wurzeln entsprang. Die beiden ersten stammten aus dem Gebiete der dorsal und lateral etwas dichter gelegenen Ganglienzellen, die dritte bot ein besonderes Interesse dadurch, dafs sie aus einem eigenen wohl charakterisirten Zellkomplex stammte, der nahe der Medianlinie mitten im Ganglion liegend wohl als besondere Abteilung des basalen Vorderhirnganglion aufzufassen ist. Die drei Wurzeln sind auf dem Fig. 16 abgebildeten, etwas schräg nach vorn abfallenden Frontalschnitt deutlich.

Die Fasern des basalen Vorderhirnbündels sammeln sich nahe der Basis und ziehen dann nach hinten, wo sie im äufseren ventralen Gebiete des Zwischenhirnes, dicht nach innen von dem dort herabsteigenden Tractus opticus gefunden werden.

Wie sie sich dann weiter verhalten, konnte ich bei den Fischen nicht sicher ermitteln. Wir werden aber bei den übrigen Wirbeltieren diesem Bündel immer wieder begegnen und dann sehen, dafs es zum Teil im Thalamus endet, zum Teil weiter hinab gelangt. Bei Rhodeus und Corvina glaube ich die Endigung im Thalamus erkannt zu haben, doch sind die betreffenden Bilder nicht so eindeutig, dafs ich mit aller nötigen Sicherheit diese Angabe machen kann.

Bei diesen Tieren ziehen zwischen beiden basalen Vorderhirnbündeln dünne Fasern dahin, sobald sie in's Zwischenhirn eingetreten sind. Diese Commissur der basalen Vorderhirnbündel kommt bei allen Tierklassen vor, ist aber bis jetzt nur einmal, von Osborn[1]) gesehen worden, bei Reptilien. Mit der Commissura anterior (Commissura interlobularis Autt.) darf sie nicht verwechselt werden, sie liegt weiter hinten und gehört bereits dem Zwischenhirn an. Es ist mir fraglich, ob sie eine Commissur oder eine Kreuzung einzelner Bündel darstellt. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dafs es überhaupt kein einfach anatomisches Mittel giebt, diese bei Untersuchungen am Centralnervensystem so oft auftretende Frage zu entscheiden, und dafs man gut thun wird, in der Frage ob Commissur oder Chiasma nur der Gudden'schen Atrophiemethode sich anzuvertrauen.

Ueber die in der Commissura interlobularis enthaltenen Fasern kann ich nur wenig sagen, da ich sie fast immer marklos befunden habe. Ein Teil verbindet jedenfalls die Stammganglien unter einander, ein anderer stammt aus dem Riechnervengebiet, er enthält zum

---

[1]) Osborn: The Origin of the corpus callosum etc. Morphol. Jahrbuch 1887. — S. 541 in einer Figur ohne nähere Beschreibung als „Commissure connecting region of the the peduncles" bezeichnet.

Teil sich kreuzende Fasern, und die gekreuzten Bündelchen gelangen dann in das Zwischenhirn. Bei Corvina war nur dieser Teil der Commissur markhaltig.

Das basale Vorderhirnganglion der Knochenfische ist nur Ursprungsort von Nervenfasern und nicht, wie es vom Corpus striatum der Säugetiere behauptet wird, in die Nervenfaserbahn eingeschaltet. Es entspricht nur dem Putamen und dem Nucleus caudatus der höheren Tiere, mit deren Bau es nach dem Aussehen und der unregelmäfsigen Anordnung seiner Zellen auch grofse Ähnlichkeit hat. Von den eigentümlichen im Globus pallidus des Linsenkerns gegebenen Faser- und Zellverhältnissen ist bei den Knochenfischen keine Andeutung zu finden. Das dort entspringende „basale Vorderhirnbündel“ kommt, wie oben gesagt wurde, in der ganzen Tierreihe vor. Unter dem Namen Pedunculus cerebri wurde es bei den Fischen oft beschrieben. Da aber der Hirnstiel bei den höheren Tieren noch die Fasern aus dem Mantel aufser denen, welche aus dem Corpus striatum stammen, enthält, so mufste für das Bündel ein selbständiger Name gewählt werden. Es wird bei den Fischen sehr spät markhaltig.

Das Vorderhirn der Selachier.

Wir besitzen eine grofse Anzahl Arbeiten, welche sich mit dem Bau des Selachiergehirnes beschäftigen. Einige neuere enthalten Verzeichnisse der älteren Litteratur. Fast alle beschäftigen sich mehr mit dem macroscopischen Aussehen als mit der feineren Analyse der Faserung und der Anordnung der Zellen. Über diese letzteren Punkte finden sich nur Angaben bei Rohon[1]) und bei Sanders[2]). Die Abhandlung von Viault[3]) konnte ich im Original nicht erhalten. Nach Sanders enthält sie keine neuen Thatsachen.

Meine eigenen Untersuchungen sind angestellt an 3 Exemplaren von Scyllium catulus, an drei Raia clavata, einem Torpedo und an einer gröfseren Anzahl junger Embryonen von Torpedo ocellata in verschiedenen Altersstadien. Des dürftigen Materials halber kamen nur Frontal- und Sagittalschnitte zur Verwendung.

Das Vorderhirn der Selachier ist ein mächtiges Gebilde von einer bei den verschiedenen Arten nicht unbeträchtlich wechselnden Form. Ein Blick auf die zahlreichen und schönen

---

[1]) Rohon: Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. Denkschriften der Wiener Academie. 1878. Vol. 38.

[2]) Sanders: On the Anatomy of the central nervous System in Vertebrate animals. Phil. Transact. of the royal society Vol. 177. Separat London Trübner 1887.

[3]) Viault: Recherches histologiques sur la Structure des centres nerveux des Plagiostomes. Arch. de Zool. experim. 1878 Vol. 38.

Abbildungen bei Rohon und Miclucho-Maclay[1]) wird besser als Beschreibungen über die Mannigfaltigkeit der äufseren Formgestaltung orientien. Die Vorderhirnblase der Knorpelfische unterscheidet sich durch einen Umstand sehr wesentlich von der aller höheren Wirbeltiere, es kommt in ihr nie zu einer völligen Trennung des Mantels in zwei Hemisphären, und auch an den Stammganglien ist die bilaterale Anordnung meist schwer zu sehen. Wohl erkennt man auf der Oberfläche des fast viereckigen Gebildes bei einigen Haien eine sagittale Medianfurche, aber diese bleibt, wenn auch in Länge und Tiefe wechselnd, doch immer flach und geht nie bis zur Schädelbasis durch. Bei einigen Haien (Mustelus, Carcharias u. A.) soll sie gar nicht vorhanden sein, und den Rochen fehlt sie jedenfalls. Dadurch erhält das vorderste Hirnstück, von dem noch dazu bei vielen Haien beiderseits die enormen Riechlappen abgehen, ein etwas ungeheuerliches, vom Gewohnten ganz abweichendes Aussehen. Querschnitte zeigen dann, dafs auch die Formverhältnisse der einzelnen Hirnwände ganz eigentümliche sind. Es ist gewöhnlich die Vorderwand und die basale Wand in ihrem vordersten Teile enorm verdickt, sie scheinen die Hauptmasse des ganzen Organs zu bilden. Der hintere Teil des Vorderhirndaches besteht nur aus einer dünnen Membran, die sich, ehe sie in das Zwischenhirndach übergeht, zu einem Plexus choroideus ausstülpt. Dieser ragt in den Hohlraum des unpaaren Ventrikels hinein und spaltet sich bei denjenigen Haien, welche Seitenventrikel besitzen, in zwei Plexus choroidei laterales.

Es ist an herauspräparirten Selachiergehirnen und auch an Schnitten durch solche nicht leicht zu erkennen, was die dicke Masse des Vorderhirns, deren äufsere Form so wechselnd ist, und deren innerer Hohlraum bald aufserordentlich klein und unpaar, bald gröfser und in zwei Ventriculi laterales ausgezogen ist, eigentlich bedeutet. Die Mehrzahl der Autoren nimmt an, dafs es sich um die in eines verschmolzenen Mantel und Stammganglion handele, andere sprechen sich überhaupt gar nicht darüber aus, wo sie den Mantel, wo sie das Stammganglion finden. Die Entscheidung dieser Frage ist aber sehr wichtig, nicht nur in rein morphologischer Hinsicht, sondern auch wegen Deutung und Auffassung der im Gehirn der Selachier entspringenden Faserbündel. Einen Zweifel daran, dafs man es einfach mit Hemisphären, deren Teile vollkommen mit einander verschmolzen sind, zu thun habe, äufsert nur Huxley[2]). „Es wird“, sagt er, „das Vorderhirn gewöhnlich als Produkt der Verschmelzung der Grofshirnhemisphären betrachtet, ist aber vielleicht richtiger als das verdickte

---

[1]) Miclucho-Maclay: Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbeltiere. Leipzig 1870.

[2]) Huxley: Handbuch der vergl. Anatomie der Wirbeltiere übersetzt von Ratzel. Breslau 1873. S. 115.

Ende des primären Gehirns zu betrachten, in welchem Lamina terminalis und Hemisphären kaum ausgeprägt sind“.

Es wird schwer sein, diese Frage an erwachsenen Tieren zur Entscheidung zu bringen. Deſshalb ist im Folgenden der Versuch gemacht, zu ermitteln, wie sich an Embryonen die einschlägischen Verhältnisse darstellen. Der entwicklungsgeschichtliche Weg hat denn in der That auch zu befriedigender Aufklärung geführt.

Untersuchungen an Embryonen von Torpedo ocellata.

Sagittalschnitte durch Embryonen von 1 Ctm. Länge (Fig. 5) zeigen, daſs die Hauptmasse der Vorderhirnwand nur frontale Wand ist. An sie reihen sich kurze hohe Seitenwände. Das dorsale und das basale Stück der Vorderhirnmasse ist ebenfalls auſserordentlich kurz. Ersteres endet mit der Anlage des Plexus choroideus, die sich dort einstülpt, letzteres wird durch die bereits dem Zwischenhirn angehörende Einsenkung des Infundibulums begrenzt. Die Vorderhirnblase ist also sehr kurz, kaum ¹/₃ so lang als die Blase des Mittelhirnes. Sie besteht in diesem Alterstadium wesentlich aus den embryonalen rundlichen Zellen, nach auſsen von den Zellen liegt eine helle Schicht, die wohl den ersten auftretenden Fasern angehört. An der Schädelbasis erscheint die Hypophysenanlage als einfacher, sich aus dem Epithel der Mundhöhle entwickelnder Schlauch.

An Embryonen von 2 Ctm. Länge (Fig. 6) tritt die im Verhältnis zu den anderen Hirnteilen auffallende Kürze des Vorderhirns noch mehr hervor. Der Boden (Anlage des Basalganglions) und die Vorderwand (Regio olfactoria) sind dicker geworden, ebenso auch die Seitenwände. Die dorsale Wand besteht aus einem nur ganz kurzen Gewebsstück, das sich rasch zu dem Plexus choroideus verjüngt. In diesem Stadium hat bereits eine Scheidung in zellenreiche graue Substanz, welche ventrikelwärts liegt, und in feinfaserige weiſse Substanz, die peripher bleibt, an der ganzen Peripherie des Vorderhirns stattgefunden. Die graue Substanz ist namentlich mächtig in den frontalen und basalen Gebieten, denselben, aus denen später das Basalganglion und der Riechnerv hervorgehen. Diese scharfe Scheidung der Gewebsarten bleibt später nicht erhalten. In dieser Weise dauernd bestehend werden wir ihr nur bei den Amphibien begegnen. Das Ganglion habenulae und das anstoſsende Mittelhirndach weisen bereits Complicationen des Baues auf, von denen in einem späteren Aufsatze die Rede sein wird. Interessant ist, daſs die Valvula cerebelli, ähnlich wie bei den Knochenfischen, etwas unter das Mittelhirndach ragt.

Am Boden des Infundibulums sieht man die Hirnwand sich in zahlreiche hohle Zapfen ausstülpen. Dadurch entsteht der bei Selachiern so sehr entwickelte cerebrale Teil der Hypophyse. Darunter hat auch der erst einfache Sack des pharyngealen Hypophysenschlauches bereits einige Ausstülpungen entwickelt. Von nun ab beginnt die Vorderwand sich mehr und mehr zu verdicken. Bei Früchten von 3 Ctm. Länge (Fig. 7) ist das schon deutlich. Dann aber scheint der Verdickungsprocefs für einige Zeit unterbrochen zu werden. Bei Früchten von 4—5 Ctm. Länge gleicht sich die Kopfkrümmung wieder aus. Wenn man nun Fig. 7 mit Fig. 8 vergleicht, so sieht man, dafs durch das Verschwinden der Kopfkrümmung im ganzen Habitus des Vorderhirnes eine Veränderung erzeugt wird. Indem dasselbe sich erhebt mufs es sich den weiter hinten liegenden Hirnteilen, dem Ganglion habenulae und dem Mittelhirndach nähern und das kann nur auf Kosten seines Hohlraumes geschehen, in den dann diese Gebilde, ihn verengernd, zu liegen kommen. Dabei verzieht sich die ganze Hirnwand so, dafs der Mantel von nun ab nur noch geringen Anteil an der Umgrenzung des Ventrikelhohlraumes hat und fast ganz in die das Gehirn vorn abschliefsende Wand einbezogen wird. Namentlich geht ihm um diese Zeit sein caudales vor dem Plexus choroideus gelegenes Stück fast verloren, es wird zumeist in die dorsale Wand übergenommen. Wenn das Vorderhirn einmal gestreckt ist, beginnt es wieder stark in die Dicke zu wuchern, und es verengt sich, wie man auf Fig. 8 und Fig. 9 sieht, der Ventrihel immer mehr. Schliefslich ist er nur enger Spalt, der fast unter dem caudalsten Hirnstück beginnt und sich nach der um diese Zeit schon sehr ausgebildeten Hypophysenformation hinzieht. S. Fig. 12. Die Gesammtmasse des Rochengehirnes, wie sie bei einem 6 Ctm. langen Embryo vorhanden ist, gleicht schon sehr derjenigen beim reifen Tiere. Mantel und Stammganglion sind nicht von einander deutlich zu trennen, der erstere ist, wie wir gesehen haben, fast ganz in der stark verdickten Vorderwand aufgegangen.

Wenn wir nochmals den eben geschilderten Entwicklungsgang überblicken, so sehen wir, *dafs bei den Rochen sich nicht wie bei anderen Tieren aus dem primären Vorderhirn nach vorn ein paariges secundäres Vorderhirn (Stirnhirn) entwickelt. Es bleibt vielmehr zeitlebens die primitive Form der ersten Anlage erhalten.* Indem sie sich namentlich in ihrer Vorderwand stark verdickt, und diese Verdickung bei Ausgleichung der Kopfkrümmung nahe an die basalen Hirnteile rückt, verschwindet der ohnehin kurze Ventrikel bis auf seinen caudalst liegenden Abschnitt und es entsteht das anscheinend solide Gebilde, das wir bei den erwachsenen Tieren bereits kennen. Der dorsale Mantelabschnitt ist in ihm fast nur durch den plexus choroideus erhalten.

Nachdem wir so für die Rochen einen Ausgangspunkt gefunden, ist es nicht mehr schwer auch das Vorderhirn der Haie mit seinen wechselnden Formen zu verstehen. Es handelt sich da zweifelsohne auch um das unpaare primäre Vorderhirn mit seinem unpaaren Ventrikel. Doch sieht man bei den Haien hier und da deutlich, dafs aus diesem sich vorn kurze Hohlräume ausstülpen und so das erste Auftreten von Stirnlappen erzeugen. Die Hauptmasse des Selachiergehirns ist also das primäre ungeteilte Vorderhirn. Die Rochen besitzen nur dieses, die Haie haben bereits, bei den verschiedenen Arten wechselnde, Anlagen zu einem secundären Vorderhirn.

Erwachsene Tiere.

Der folgenden Schilderung des Faserverlaufes liegen nur die Präparate von den Rochen zu Grunde. Erstens, weil wir oben die Entwicklung gerade dieses Gehirnes studieren konnten, und zweitens, weil zufällig die Mehrzahl meiner Haigehirne nicht in dem hohen Grade von Frischheit mir zukam, der nun einmal für Untersuchungen mit der Hämatoxylinmethode ganz unerläfslich ist. Soweit ich sehe, sind auch die Faserverhältnisse bei beiden Selachiergruppen nicht sehr verschieden, wenn man von dem bei den Haien viel besser und kräftiger entwickelten Riechnervenapparat und dem dazu gehörigen Commissurensystem absieht.

Das Vorderhirn der erwachsenen Raja und des erwachsenen Torpedo, über deren äufsere Form die Figuren 10—12 orientieren, besteht aus einer anscheinend ganz soliden Gewebsmasse. Mantel und Stamm sind in eines verschmolzen. Nur am hinteren Ende, dicht vor dem zum plexus choroideus verdünnten Teile des Hirndaches, kann man noch einen caudalen Mantelabschnitt deutlich vom Uebrigen absondern. Er schliefst mit dem relativ kleinen plexus zusammen den kurzen unpaaren Ventrikel dorsal ab. Bei den Haien setzt dieser sich vorn in die mächtigen Hohlräume der Riechlappen und in die kürzeren der ventriculi laterales fort. In letztere reichen auch Fortsätze der plexus choroidei hinein. Bei den Rochen aber ist, wie wir sahen, während der Entwicklungszeit der gröfste Teil des primären Hirnhohlraumes vorloren gegangen, als sich die Kopfkrümmung ausglich und die Wände des primären Vorderhirnes sich so stark verdickten. Ein dünner, nicht mehr mit Epithel bekleideter, sondern von einem lockerem Gewebe erfüllter Spalt, der bei allen Rochen in der Verlängerung des unpaaren Ventrikels nach vorn liegt, ist als der letzte Rest des verschwundenen vordersten Ventrikelstückes anzusehen. Der Beweis wird sich leicht ergeben, wenn man die Tafel I. abgebildeten Schnitte von embryonalen und reifen Rochen vergleicht.

In das Hirngewebe dringen von dorsal her durch einen sich rasch verzweigenden Spalt (Rohons „foramen nutrititium“) mehrere Gefäfse mit weiten Lymphscheiden ein. Etwa an dieser Stelle beginnt, genau in der sagittalen Medianebene, ein zum grofsen Teil markloser Nervenfaserzug, der von vorn dorsal nach hinten ventral zieht. Er allein giebt so eine Andeutung davon, dafs auch hier eine bilateral symmetrische Anordnung besteht.

Hinten setzt sich das Vorderhirn dorsal und lateral durch die plexus choroidei resp. das häutige Dach, ventral durch die Pedunculi der Autt. in das Zwischenhirn fort. Diese Hirnschenkel sind zwei starke Verdickungen der basalen Grundplatte in denen bei allen Selachiern die Fasern dahinziehen, welche aus dem Vorderhirn stammen. Bei den verschiedenen Arten der Knorpelfische ist das von den Hirnschenkeln eingenommene Stück zwischen der Hauptmasse des Vorderhirnes und dem halamus verschieden lang. Bei einigen Haien Scymmus, Scyllium, z. B. existirt defshalb über den langgestreckten Hirnschenkeln ein sehr langer unpaarer Ventrikel, bei anderen und bei fast allen Rochen sind die betreffenden Stücke kurz, und es reicht die Hauptmasse des Vorderhirnes sie überdeckend nach hinten bis an das Mittelhirn dicht heran, wie es auf den Figur 10—12 abgebildeten Sagittalschnitten deutlich ist. Unter den Hirnstielen liegt das Chiasma.

Das ganze Vorderhirn ist durchsetzt von zahlreichen Ganglienzellen. An drei Stellen sammeln diese sich zu grofsen Gruppen an, aus denen jedesmal markhaltige Faserzüge entspringen. Im Stammganglion kann man zwei Gruppen, eine dorsale und eine ventrale erkennen. Aus der ersteren stammt das basale Vorderhirnbündel, in der letzteren enden die Fasern der Commissura anterior; sie gehört vielleicht dem Ursprungsgebiet des Riechnerven an. Im occipitalsten Teile des Mantels liegt schliefslich eine dritte Zellgruppe, ziemlich dicht über dem Ventrikeldach, aus der ein markhaltiges Nervenbündel entspringt, das Mantelbündel.

Über die Faserzüge, die im Vorderhirn entspringen, differieren die Ansichten der Autoren, was, da bisher nur Carminfärbung zur Anwendung kam, nicht Wunder nimmt.

Nach Rohon giebt es dort: 1. Querfasern. Sie verlaufen als Analogon der Commissura anterior in der vorderen mittleren Gegend des Vorderhirnes, 2. Längsfasern, die Pedunculi. Sie entspringen in der oberen vorderen Partie und ziehen im Bogen ventralwärts, 3. Fasern aus der oberen mittleren Region, die in der Nachbarschaft der Pedunculi in das Zwischenhirn hinabtreten. Rohon homologisirt sie ohne genügenden Grund den hinteren Längsbündeln der Haube bei den höheren Tieren. Sanders kennt ebenfalls die Commissura anterior, er läfst sie aus Zellen an der Hirnbasis entspringen und erwähnt, dafs sie vielleicht identisch

sei mit Belloncis beim Aal entdeckter Riechlappencommissur. Er beschreibt auch die Crura cerebri oder Pedunculi und sieht sie aus sehr medial gelegenen Zellen entspringen. Das dritte Bündel Rohons hat er nicht gefunden.

Die Anwendung der Hämatoxylinmethode läfst nun wenigstens die markhaltigen Züge in ihrem ganzen Verlaufe so klar erscheinen, dafs über ihre Herkunft und ihren Verlauf kein Zweifel möglich ist. Es giebt bei den Rochen deren vier: 1. Das basale Vorderhirnbündel (identisch mit den Pedunculi Rohons). Es entspringt im Stammganglion, wendet sich von da im Bogen herabsteigend zur Basis, zieht unter der Commissura anterior hinweg und gelangt die Commissura Halleri und das Chiasma überschreitend in das Zwischenhirn. Dort hebt sich ein Teil dorsalwärts, um im grofsen Thalamusganglion zu enden, ein anderer zieht weiter hinab und kann (punktiert in dem Fig. 11 abgebildeten Schnitte) bis in die Oblongata verfolgt werden. Vor ihrem Eintritt in des Zwischenhirn ziehen Bündelchen aus einem Tractus in den anderen. Fig. 27. Das ist die Commissur oder das Chiasma der basalen Vorderhirnbündel. 2. Das Mantelbündel. Sein Verlauf erhellt aus Fig. 10 und Fig. 27. Entspringend aus der dorsalen Mantelregion und der oben erwähnten dort liegenden Zellgruppe zieht es ziemlich senkrecht am hinteren Rande des Vorderhirnes hinab zur Basis. Dort wenden sich seine Fasern mit denen der anderen Seite kreuzend auf diese hinüber und ziehen dann nach der Oblongata hinab. Der Verlauf dieses gekreuzten Bündels ist auf Fig. 10 sehr gut zu sehen. Die ganze Kreuzung ist schon öfters beschrieben worden. Da man aber über Abstammung und Verlauf der in sie eingehenden Fasern nichts wusste, hat man das mächtige Gebilde, welches sie formiert, der Commissura Halleri, welche von anderen Wirbeltieren, besonders Knochenfischen, her wohl bekannt ist, gleichgesetzt. Mit dieser hat sie nichts zu thun. Die Commissura Halleri verläuft ganz im Zwischenhirn und wird im zweiten Teile dieser Arbeit besprochen werden. Am einfachsten ist es, das mächtige Commissurensystem an der Basis des Selachiergehirns als Kreuzung der Mantelbündel zu bezeichnen. 3. Als drittes markhaltiges Bündel des Vorderhirnes wäre die oben erwähnte Commissura anterior zu bezeichnen. Bei den Rochen enthielt sie nur wenige markhaltige Bündelchen, bei den drei untersuchten Exemplaren von Scyllium catulus aber sah ich ausser diesen die Stammganglien verbindenden Nerven noch mächtige markhaltige Züge zwischen den grofsen Riechlappen dieser Tiere dahinziehen. 4. In der dorsalen vorderen Region des Gehirnes entspringen fast in der Medianlinie eine Anzahl markhaltiger und eine noch gröfsere Zahl markloser Fasern. Sie ziehen erst ein ein wenig frontalwärts, wenden sich aber bald in gestrecktem Zuge nach hinten und zur Hirn-

basis, um sich dann wahrscheinlich mit dem basalen Vorderhirnbündel zu vereinen, als dessen medialst gelegenen Teil man sie auch auffassen könnte. (Medianbündel der Fig. 12.)

Beim Rochenembryo sieht man zuerst das Mantelbündel und das basale Vorderhirnbündel sich entwickeln; beide sind wahrscheinlich noch bei Embryonen von 7 Ctr. Länge marklos. Es dürfte ein lohnendes Unternehmen für einen mit reichem Materiale an der See Arbeitenden sein, wenn er die Faserung des Selachiergehirnes auf Grund ihrer Markscheidenentwicklung studieren wollte.

Das Vorderhirn der Amphibien.

Das Vorderhirn der Amphibien unterscheidet sich von dem aller anderen Wirbeltiere durch die vorwiegende Ausbildung des Mantels und durch das Zurücktreten des Basalganglions. Es ist ferner durch die eigentümliche Anordnung der Zellen und Fasern in seiner Wand wohl den embryonalen Organen aller Wirbeltiere ähnlich, aber es steht weit ab von dem ausgereiften Gehirn irgend eines anderen Wirbeltieres. So nimmt es eine Sonderstellung ein, die, obgleich sein Bau bereits lange genügend bekannt ist, bisher in den Gesamtdarstellungen, die wir von der vergleichenden Anatomie des Gehirns besitzen, nicht genügend gewürdigt wurde. Das Amphibiengehirn steht nicht in der Reihe zwischen Fisch- und Reptiliengehirn, sondern es ist eine ganz abseits von diesen liegende Bildung.

Ist das Vorderhirn schon anders gebaut als das niedriger stehender Vertebraten, so überrascht vollends die durchsichtige Einfachheit des Zwischen- und Mittelhirns denjenigen, der vorher die complicierten Verhältnisse kennen gelernt hat, welche bei den Fischen an dieser Stelle bestehen.

Das Amphibiengehirn ist das einfachste Gehirn, welches in der Vertebratenreihe vorkommt.

Wir besitzen eine grofse Anzahl Arbeiten, welche sich mit seinem Bau beschäftigen. Die ältere Litteratur ist bei Stieda citiert, der dem Gehirn des Frosches und dem des Axolotl eine monographische Bearbeitung gewidmet hat.[1]) Sind auch seitdem über die gröberen morphologischen Verhältnisse eine Anzahl Angaben bekannt geworden, so ist doch, wenn wir von dem fast nur iconographischen Werke Masons[2]) absehen, der feinere Bau

---

[1]) Stieda: Studien über das centrale Nervensystem der Wirbeltiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 20. 1870. — Derselbe: Über das centr. Nervensystem des Axolotl. Ibid. Bd. 25. 1875.

[2]) Mason: The minute Structure of the central nervous system of certain Reptiles and Batrachians of America. Newport 1882.

seitdem nicht mehr Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen: Nur die Commissurensysteme haben durch Bellonci[1]) und Osborn[2]) eine den Gegenstand fast erschöpfende Bearbeitung gefunden. Schliefslich sei erwähnt, dafs ganz neuerdings von Schulgin[3]) eine Untersuchung über das Gehirn der Amphibien und Reptilien veröffentlicht wurde, die russisch geschrieben ist. Schulgins Arbeit erschien, nachdem meine Untersuchungen bereits abgeschlossen vorlagen. Ich verzichte darauf, seine Ergebnisse vergleichend anzuziehen, da ich befürchte, ihn, wohl in Folge der mangelhaften Übersetzung, die allein ich mir verschaffen konnte, vielfach nicht richtig verstanden zu haben.

Die folgende Beschreibung gründet sich auf das Studium completer Schnittserien, zumeist in allen drei Richtungen, durch die Köpfe von Salamandra, ausgewachsen und verschiedene Larvenformen, Triton ebenso, Axolotl, Rana, in vier Larvenstadien und einer Bufoart.

Von der dünnen basalen Schlussplatte des Amphibienvorderhirns gehen nach vorn die beiden Hemisphären aus. Sie sind dicht hinter dem Lobus olfactorius auf eine kurze Strecke unter sich verklebt und von relativ beträchtlicher Wandstärke. Im hinteren Drittel verbindet eine mächtige, mehrere Commissuren tragende Brücke die Hirnhälften. Das Stück der medialen Mantelwand, welches gerade über ihr liegt, verdünnt sich zu einer einfachen Epithelschicht, welche, von einem Blutgefäfs der Pia ausgestülpt, zum Plexus choroideus wird. Unter und hinter der Commissur liegt der Ventriculus medius mit den Eingängen in die Seitenventrikel, und weiter hinten liegt noch der kurze Lobus occipitalis jeder Hemisphäre, dem wir hier zum ersten Male in der Tierreihe begegnen.

Ein Stück der Hemisphärenwand, welches lateral und basal liegt, ist etwas dicker als die übrige Aufsenwand und ragt deshalb in den Ventrikel tiefer hinein. Aus ihm entspringt das basale Vorderhirnbündel, das zum grofsen Teil marklos ist. Diese Verdickung, die bei dem Triton und Salamander sehr deutlich, bei der Kröte aber kaum angedeutet ist, muss als das Stammganglion angesehen werden. Besser als eine weiter ins Detail gehende Beschreibung wird ein Blick auf die Figuren 17—20 und 28, 29 über die morphologischen Verhältnisse des Amphibiengehirnes orientieren.

---

[1]) Bellonci: Man vergleiche ausser den S. 95 citirten Arbeiten: Sulle commissure cerebrali anteriori degli Anfibi e dei Rettili. Bologna 1887.

[2]) Osborn: The Origin of the corpus callosum, etc. Morphol. Jahrbuch 1887 S. 223 u. 530.

[3]) Schulgin: Über den Bau des centralen Nervensystems der Amphibien und Reptilien. Schriften der neurussischen Gesellschaft in Odessa. 1887. S. 149

Das Erste, was an diesen Schnitten auffällt, ist, dafs keine Spur von einer Hirnrinde zu sehen ist. Ganz wie bei den älteren Embryonen aller Wirbeltiere ist die Wand des Centralnervensystems geschieden in eine innere, wesentlich aus Zellen bestehende, und eine äufsere, wesentlich aus Fasern und Glia bestehende Schicht.

Die relative Ausbreitung beider Schichten studiert man am besten auf Frontal- und Horizonlalschnitten. S. d. Figg. Man sieht dann, dafs die Ausdehnung der zelligen grauen Substanz nicht eine ganz gleichmäfsige ist. Im allgemeinen folgt der graue Belag der Ventrikelhöhle und nimmt etwa die Hälfte der Wanddicke ein; er besteht aus kleinen Zellen, die zumeist rundlich, seltener polygonal sind und ohne deutliche Abgrenzung in das Ventrikelepithel übergehen.

Die ganze graue Schicht besitzt jedoch mehrere Vortreibungen nach aufsen, die vielleicht den Anlagen künftiger Ganglien entstprechen. Eine solche liegt zunächst im basalen Gebiet der Hemisphären, vorn, dicht hinter den Riechlappen. Eine zweite findet man etwas weiter hinten in der lateralen Wand, etwa in der Mitte ihrer Höhe.

In der äufseren Hälfte der Hirnwand, der Faserschicht, findet man nur einzelne zerstreute Zellen.

In der medialen Wand sieht man dorsal von der Stelle, wo sie sich zum Plexus choroides verdünnt, dafs eine grofse Anzahl Zellen zerstreut aus der Zellenschicht in die Faserschicht übergeht. Diese Zellen haben meist eine eckige Form, viele sind auch deutlich pyramidenförmig: Die beim Triton mehr zerstreute Formation ist beim Frosche etwas geschlossener, und man sieht (Fig. 28 A), dafs sie nicht nur lateral, sondern auch ventriculär von der Faserschicht umgeben ist. Aus der so gebildeten, fast inselförmigen Stelle gelangen Fasern in den Bereich des Riechnervenursprunges.

Die Stelle, um die es sich hier handelt, ist dieselbe, an der wir später, bei den Reptilien, dem Auftreten einer deutlichen Ammonsformation begegnen werden. Es ist wahrscheinlich, dafs wir schon hier die ersten Anfänge einer solchen vor uns haben.

Auch das Commissurensystem ist an seiner frontalen Seite von der Zellschicht überzogen. Sie drängt sich zwischen die beiden Teile der grofsen Quercommissur, den ventralen, den ich mit Osborn und Bellonci der Commissura anterior gleichsetze, und den dorsalen, der, die Mantelhälften verbindend, nach Osborn als Balken anzusehen ist, in dem aber Bellonci Teile einer Commissura und eines Chiasma olfactorium erblickt. Nur die Commissura anterior enthält markhaltige Fasern. Jedoch besteht auch sie zum grofsen Teile aus

marklosen Fasern; die Mantelcommissur besitzt nur solche. Es scheint, dafs die spärlichen (10—15) markhaltigen Fäserchen der Commissura anterior zum Teil aus dem basalen Vorderhirnbündel stammen. Sichere Beweise, die nur auf Horizontalschnitten vorkommen könnten, fand ich nicht. Wer den Schnitt, der Fig. 28 abgebildet ist, durchmustert, wird unschwer erkennen, dafs aus der zelligen Innenschicht die Mehrzahl oder alle Fasern entspringen, welche als faserige Aufsenschicht Vorder- und Zwischenhirn umgeben. Diefe Fasern schwärzen sich wie markhaltige Nervenfasern mit Hämatoxylin, entfärben sich aber viel rascher als solche in alkalischer Ferridcyankalilösung. Bei der Differenzierung in solcher erhält man Bilder wie das in Fig. 28 abgebildete regelmäfsig. Wenn man aber länger fort die Differenzierungsflüssigkeit einwirken lässt, so wird das schwarze Gewebe dunkelbraun in einem Stadium, wo die Hirnnerven und die ganze Faserung des Rückenmarkes, die das typische Bild markhaltiger Nervenfasern gewähren, noch schön geschwärzt bleiben. Wir haben da wieder das eigentümliche Gewebe vor uns, dem wir schon beim Ammocötes begegneten, das seiner Lage nach aus Glia und den Ausläufern der Ganglienzellen bestehen muss, das aber in seinen Farbenreactionen eine Mittelstellung zwischen markhaltigem und marklosem Nervengewebe einnimmt. Carmin- und Picrocarminfärbungen geben keine Bilder, die weiteren Aufschlufs gewährten. Beim Frosch, beim Salamander und der Kröte, beim Triton und beim Axolotl, überall kann der gleiche Befund erhoben werden. Es besteht ein Unterschied zwischen den Amphibien und dem Ammocötes insofern, als bei den ersteren die Fasern sich alle nach aufsen von der Zellschicht anlegen, während bei dem letzteren sie noch die ganze Gehirnmasse durchziehen.

So aufserordentlich einfach ist das Gehirn bei allen den oben aufgezählten Amphibien gebaut. Es erfährt auch von der letzten Zeit des Larvenlebens an bis in das Alter des Tieres keinerlei Vervollkommnung mehr. Die Vorderhirne grofser Salamanderlarven und des Axolotl sind den analogen Organen von erwachsenen Salamandern, Kröten und Tritonen ganz ähnlich oder gleich gebaut.

Sehr spät, wohl erst ganz kurz vor Antritt des reifen Lebens, beginnen sich die spärlichen Markscheiden zu bilden, welche im Amphibiengehirn vorkommen. Es giebt dort nur zwei markhaltige Nervenfaserbahnen. Beide enthalten aber viel mehr marklose Bündel. Die erste, die Commissura anterior, wurde bereits oben erwähnt, die zweite, das basale Vorderhirnbündel, entspringt im Basalganglion und zieht nach innen vom Opticus durch das Zwischenhirn der Oblongata zu. Im Zwischenhirn steigt ein Teil dieser Fasern nach oben und endet in den lateralen Teilen der grauen Substanz. Ein dritter Teil der Fasern des basalen Vorder-

hirnbündels geht mir auf den Schnitten in der Regio infundibuli verloren. Wo er endet, ist unsicher. Auf dem Fig. 29 abgebildeten Sagittalschnitt durch das Tritongehirn sind alle drei Bündel zu sehen.

Zweifellos verlaufen im Vorderhirn noch mehr Bahnen, sie sind aber mit den angewandten Mitteln nicht mehr sicher als nervöse zu erkennen.

Die Markscheiden im Centralnervensystem der Amphibien gelangen nur sehr allmählich zur Entwicklung. Zuerst umgeben sich einzelne Bündelchen im Rückenmark mit denselben, dann der motorische Trigeminus, das hintere Längsbündel und der Oculomotorius. Später trifft man die Fasern aus dem tiefen Vierhügelmark markhaltig. Vor ihm hat das basale Vorderhirnbürdel schon seine Markscheiden. Genauere Angaben über die Markscheidenbildung wird man in den späteren Abschnitten dieser Arbeit finden.

Dem Amphibiengehirn ganz gleich scheint das Gehirn der Dipnoer gebaut zu sein. Fulliquet[1]) hat neuerdings eine Beschreibung des Organs von Protopterus herausgegeben. Aus seinen Abbildungen ergiebt sich ein Punkt, der mir für die Stammesgeschichte der Hirnrinde aufserordentlich wichtig erscheint. Ganz wie bei den Amphibien ist auf allen Schnitten die Zusammensetzung der Hirnwand aus einer äufseren faserigen und einer inneren zellreichen Schicht zu erkennen. Aber im dorsalen, weiter hinten auch im ventralen Gebiete der Hemisphäre sammelt sich in der äufseren Schicht eine Lage von Ganglienzellen an, die deutlich noch mit der innneren Zellschicht zusammenhängt. Sie folgt der äufseren Contour und ist höchst wahrscheinlich eine echte Hirnrinde.

Das Vorderhirn der Reptilien.

Das Material auf das sich die folgenden Angaben stützen, bestand aus den Gehirnen der folgenden Tiere: Lacerta agilis 3 Exemplare, Lacerta viridis 2 Exemplare, aufserdem 2 fast reife dem Ei entnommene Embryonen einer Eidechse, Anguis fragilis 3 Exemplare, dasselbe Tier 10 und 20 Tage nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei je 3 Exemplare, Emys lutaria 5 Exemplare, von der Gröfse eines Markstückes bis zu der einer Hand, Tropidonotus natrix 1 Exemplar. Die reifen Tiere, mit Ausnahme der Schlange wurden in allen drei Schnittebenen untersucht, die Schildkröten auch in Schrägschnitten.

---

[1]) Fulliquet: Recherches sur le cerveau de Protopterus annectens. Dissertation. Geneve 1886.

Es sei hier gleich erwähnt, dafs die Vorderhirne aller erwachsenen Tiere im Wesentlichen, was Verteilung der Rinde und Faserverlauf angeht, übereinstimmen, so dafs im folgenden, soweit es nicht ausdrücklich anders angegeben wird, nur vom Reptiliengehirn als solchem die Rede sein soll. Zukünftige Untersuchungen, die sich namentlich messend auf die relativen Gröfsenverhältnisse zu erstrecken haben, werden, wie ich bereits erkenne, Unterschiede auffinden. Ebenso wurde, für das Vorderhirn wenigstens, durch das Studium der Markscheidenentwicklung wider Erwarten nichts gewonnen. Bei den jungen Blindschleichen und den Eidechsen war kein einziger Zug markhaltig, und umgekehrt waren bei den kleinen Schildkröten bereits alle Fasern mit Mark umgeben, die es auch im reifen Zustande sind. Es fehlten mir also die geeigneten Zwischenstadien. Schöne Aufschlüsse aber gaben alle diese jungen Tiere für das Zwischen- und Mittelhirn, für das Cerebellum und die Oblongata.

Wir besitzen aufser einigen älteren, nur das Makroscopische behandelnden Arbeiten über das Reptiliengehirn nur wenige, die sich mit dem Faserverlauf und keine, die sich mit der Verteilung der Rinde auf der Hirnoberfläche genauer beschäftigt. Von Stieda[1]) wurde das Schildkrötengehirn so genau durchforscht, als es die Carminmethode gestattete. Er hat die Commissuren beschrieben und auch ein Bündel aus dem Vorderhirn erkannt, das spinalwärts zieht und Fasern zum Thalamus abgiebt. Durch Bellonci[2]) und Osborn[3]) sind wir mit den Commissurensystemen besser bekannt geworden. Schliefslich sei nochmals auf die schon beim Amphibiengehirn erwähnte Arbeit von Schulgin[4]) hingewiesen, deren Resultate sich, wenn ich sie recht verstehe, vielfach mit den meinen decken; namentlich hat auch Schulgin das erste Auftreten der Ammonsformation bei den Reptilien erkannt und beschrieben. Die allgemein morphologischen Verhältnisse des Reptiliengehirns sind von Rabl-Rückhardt[5]) für das Gehirn des Alligators geschildert worden.

Die Hemisphären des Reptiliengehirnes bestehen aus dem basal liegenden Stammganglion und aus dem sich darüber erhebenden Mantel. Die beiden Stammganglien sind im hinteren Teile durch die grofsenteils marklose Commissura anterior unter einander verbunden, der Mantel besitzt am hinteren Ende seiner Innenwand zwei, beide Hälften verbindende, Brücken, von denen die vordere dem Corpus callosum, die hintere der Commissura fornicis

---

[1]) Stieda: Über den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Band 25.

[2]) [3]) [4]) loco citato.

[5]) Rabl - Rückhardt: Das Centralnervensystem des Alligators. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Band 30.

der Säuger homolog ist (Osborn). Die Fasern des Corpus callosum sind nicht nur Commissurenfasern, sondern enthalten auch eine Anzahl Kreuzungsfaserbündel, die Bellonci zum Teil mit dem Riechlappen communiciren lassen will. Meine Präparate, nur Färbung der markhaltigen Fasern, gestatten keinen weiteren Entscheid. Hinter dem Commissurensystem wird die Stelle der medialen Wand, wo dieses safs, durch Gefäfse zu einem Plexus choroideus ausgestülpt, der nur wenig weit in die Ventrikel vorragt und sich dann zurückwendend zur Decke des Zwischenhirnes wird. In dieser hinteren Gegend rücken auch die Stammganglien mehr nach aufsen, weil zwischen sie der vorderste Teil des Zwischenhirnes sich einschiebt. Nachdem dann diejenigen Fasern, welche Vorder- und Zwischenhirn mit einander verbinden an eben dieser Stelle hinabgetreten sind, trennen sich die Hemisphären vom Stamm ganz los und liegen als zwei Lobi occipitales dorsolateral von dem Zwischenhirn. In diese Lobi ragt frei der caudalste Teil des Stammganglions noch hinein; auch ein Stückchen des Plexus choroides liegt in ihnen. Ihre mediale, dem Zwischenhirn zugewandte Fläche bietet an der ventralst liegenden Stelle ein eigentümliches Verhalten, das später deshalb näher zu schildern ist, weil wir hier dem ersten Auftreten einer Fornix-ähnlichen Bildung in der Tierreihe begegnen.

Nach dieser Schilderung der allgemeinen Formverhältnisse, die deshalb kurz sein kann, weil sie mit den Abbildungen Taf. III und IV, Fig. 21—26, 30—36 zusammen nur zur Orientirung dienen soll, gehe ich direkt zur Beschreibung der feineren Verhältnisse des Mantels über.

Der Hirnmantel der Reptilien ist in mehr als einer Hinsicht aufserordentlich interessant. Wir treffen hier zum erstenmal auf eine unzweifelhafte Hirnrinde. Stieda, welcher die Schildkröte untersuchte, hat sie zuerst gesehen, sie ist bei allen von mir untersuchten Reptilien vorhanden, ist überall ziemlich gleichmäfsig angeordnet und scheint überhaupt allen Reptilien zuzukommen. In dem grofsen Werk von Mason[1], das so wertvolle Tafeln, aber leider fast keinen Text besitzt, ist sie auf allen Schnitten durch die verschiedenen dort abgebildeten Reptiliengehirne zu sehen. Eine genauere Untersuchung hat die Rinde des Reptiliengehirnes seit Stieda nicht erfahren. Nur Bellonci hat gelegentlich seiner Untersuchungen über das Verhalten der Ganglienzellen bei Wirbeltieren auch in der Hirnrinde der Schildkröte die zwei von ihm (s. o.) aufgestellten Zelltypen gefunden.

Die folgende Beschreibung der Hirnrinde wird durch Fig. 36 illustrirt.

---

[1]) loco citato.

Der subpiale Lymphraum ist durch ein Netz feiner Balken an der Oberfläche des Mantels gebildet. Unter ihm beginnt eine nervenlose Schicht feinster Gliabalken, die nahe der Oberfläche etwas dichter liegen als in der Tiefe, so dafs man in dieser äufseren Gliaschicht (Fig. 36[1]) wieder zwei Schichten unterscheiden kann. Unter ihnen treten als äufserstes nervöses Gebilde die Tangentialfasern auf, markhaltige Nervenfasern, spärlich, in einem zur Oberfläche des Gehirnes tangentialen Verlauf. Sie liegen bereits in der mittleren Neurogliaschicht (Fig. 36[2]). Diese ist dichter gewebt als die äufsere und in ihren spärlichen Lücken finden sich in grofse Hohlräume eingeschlossen multipolare Ganglienzellen, annähernd von der Form jener, welche in den Vorderhörnern des Säugetierrückenmarkes liegen, nur viel kleiner. In dieser Schicht verbreiten sich die Endausläufer der gleich zu schildernden Pyramidenzellen als aufserordentlich feines Netz, das mit den Ausläufern der dort vorhandenen Zellen zu anastomosiren scheint. Die Fäserchen der mittleren Neurogliaschicht weichen an deren innerer Grenze auseinander und lassen ein grofses Lacunensystem zwischen sich. In dieses eingebettet liegen die Pyramiden der Hirnrinde. Das ist die „Pyramidenschicht" des Mantels (Fig. 36[3]). Die Pyramidenzellen sind mit der Spitze nach der Peripherie, mit der Basis, aus der mehrere Ausläufer kommen, nach dem Ventrikel zu gerichtet. Ihrer 4—5 liegen in der betreffenden Schicht über einander. In den occipitalen Hirnregionen, wo dieser Typus am besten ausgebildet ist, kann man häufig erkennen, dafs nach der Weigert'schen Färbung sich eine Differenz zwischen den sonst anscheinend gleichen Zellen zeigt, einige entfärben sich in der alkalischen Ferridcyankalilösung ganz, andere bleiben schwarz. Flesch und seine Schüler haben bekanntlich auf diese Farbreaction bei Ganglienzellen ihr Augenmerk gerichtet und sie sehr verbreitet gefunden. Es ist ihnen wahrscheinlich, dafs sie functionell differente Zustände andeutet, aber die strikte Beweisführung ist noch nicht gelungen. Alle Zellen liegen in Hohlräumen. Diese Hohlräume kehren bei den verschiedensten Härtungsverfahren in so gleicher Weisse wieder, dass man sehr versucht wird, sich der Ansicht Leydigs anzuschliessen, der alle diese pericellulären Hohlräume als praeformirt und zum Saftbahnsystem gehörend ansieht, eine Ansicht, die schon früher wiederholt geäussert, ebenso oft auch bekämpft worden ist. Speciell für die Zellen des Rückenmarkes haben neuerdings Kreissigs und Anderer Untersuchungen die Existenz eines pericellulären Raumes vor der Härtung bestritten.

Nach innen folgt auf die Pyramidenschicht die innere Neurogliaschicht (Fig. 36[4]). Sie hat etwa die Dichte der äusseren. In ihr ist das Netz der Axencylinderausläufer der Pyramiden zu suchen. Hier treten die ersten markhaltigen Stabkranzfasern

auf, denen wir in der Thierreihe begegnen. Spärliche rundliche Zellen liegen noch dort, und weithin dringen in diese Schicht hinein die Endfäden der Zellen des Ventrikelependyms. (Fig. 36[5].) Diese Beschreibung des Hirnmantel-Querschnittes ist der dorsalen Kante des Occipitallappens der Blindschleiche entnommen. Die Anordnung der Rinde aber variirt sehr, und es ist jetzt an der Zeit, dass wir an der Hand der Fig. 30—33 abgebildeten Serie von Horizontalschnitten durch das Eidechsen-Gehirn diese Variationen kennen lernen.

Man kann am Gehirn der Reptilien sehr leicht drei verschiedene Rindenlagen im Mantel constatiren. Die erste, auf allen Figg. als 1. bezeichnet, ist in dem ganzen occipitalen Mantel und an der Dorsalkante des medialen Mantelgebietes vorhanden. In diesem Gebiete sieht man überall die Rinde als sehr deutlich abgegrenzte Schicht grosser Pyramiden ausgebildet (Fig. 30[1].) An der Aussen- und Unterseite des Gehirns aber, desgleichen an den ventral liegenden Theilen der sagittalen Innenwand sind die Verhältnisse andere. An der Aussenwand sieht man ziemlich nahe der Oberfläche eine Schicht kleiner, nicht dicht gelagerter rundlicher und pyramidaler Zellen dahinziehen, die sich im Bereich des Riechnerven-Ursprungs zu einer etwas zerstreuteren Formation gruppirt. Diese Schicht (2. aller Figuren), welche nur in den dorsaleren Regionen an der ganzen Aussenwand vorhanden ist, entsendet spärliche markhaltige Fasern nach vorn in den Riechnerven nnd muss, da andere Verbindungen einstweilen nicht vorliegen, als zum Ursprungsgebiet jenes Nerven gehörend aufgefasst werden. Occipitalwärts erreicht sie die eigentliche Rinde nicht. In den Zwischenraum zwischen beiden Formationen legt sich eine dritte ähnlich gebaute Schicht, die aber etwas mehr ventrikelwärts gefunden wird und nicht in directem Zusammenhang mit einer der beiden anderen Zelllagen steht (Fig. 22[3] und 30[3]).

An den ventraleren Theil der Vorderhirnaussenwand legt sich das Stammganglion an. In ihm liegen zahlreiche kleine Ganglienzellen zerstreut. Nach aussen besitzt es eine rindenähnliche Formation. Man kann aber in ihm zwei Zellansammlungen erkennen. Eine vordere, die mehr dem zerstreuten Typus angehört und ihre Fasern zum Riechnerv sendet und eine hintere, bei den Schildkröten nicht so wohl, als bei den anderen Reptilien abgegrenzte, den „Kugelkern“ Nucleus sphaericus. Er gleicht einer Kugel, die nach vorn eine grosse Oeffnung hat. Die Wände dieser Kugel (s. Figuren) bestehen aus mehreren Lagen polygonaler und rundlicher Zellen.

Aus dem Stammganglion entwickelt sich das kräftige basale Vorderhirnbündel. Es zieht zuerst etwas frontalwärts, wendet sich aber dann rasch, mit vielen Fasern auch

schon direkt, caudalwärts. Zu ihm gesellen sich, wie ich bisher aber nur bei der Schildkröte, noch nicht aber bei den anderen Reptilien sehe, spärliche markhaltige Fasern aus den lateralen Rindenpartien (Fig. 25). So vereint zieht dies mächtigste Faserbündel des Reptiliengehirns zum Thalamus hin. Es überschreitet das Chiasma und teilt sich bald darauf in ein dorsales Bündel, das aus dicken Fasern bestehend im grofsen runden Thalamuskern endet, und in ein feinfaseriges ventrales, das weiter hinab zur Oblongata zieht. Sagittalschnitte (Fig. 34) lassen das klar erkennen. Desgleichen sieht man (Fig. 24) auf dem Frontalschnitt beide Teile des basalen Vorderhirnbündels. In der Gegend, wo sie sich trennen, tauschen sie durch eine dünne am Boden des Zwischenhirns liegende Commissur einige Fasern aus. Dieser Commissur der basalen Vorderhirnbündel sind wir bereits bei den Selachiern, den Teleostiern und den Amphibien begegnet.

Eine besondere Beachtung verdient die mediale Wand des Reptiliengehirns. Nur an ihrer dorsalen Region besitzt sie, wie erwähnt wurde, Rinde, weiter ventral ist eine solche nicht vorhanden. Man sieht nun aus den dorsaleren Gebieten sich Fasern entwickeln, die sagittal und nach vorn zur Basis hinabsteigen und sich dorsal vom basalen Vorderhirnbündel anlegen. Sie laufen eine Strecke (s. Fig. 20 und 22) mit ihm, wenden sich aber am Beginne des Zwischenhirns dorsal und gelangen auf dessen äufsere dorsale Seite (Fig. 23). Dies Bündel ist bei den Vögeln, wo es mächtig entwickelt ist, seit langem bekannt und wird dort als Bündel der sagittalen Scheidewand bezeichnet. Bei den Reptilien wurde dieser Zug, welcher das Vorderhirn mit caudal gelegenen Teilen, wahrscheinlich dem Thalamus selbst verknüpft, wohl seiner Kleinheit wegen, noch nicht gesehen. Ich habe ihn bei den Eidechsen und den Blindschleichen genau verfolgen können und ihn bei den Schildkröten angedeutet gefunden.

Aufser durch das basale Vorderhirnbündel und das Bündel der sagittalen Scheidewand ist das Vorderhirn noch durch einen Faserzug mit dem Zwischenhirn verknüpft, welcher als zweifelloser Fornix anzusehen ist. Um diesen Zug richtig zu verstehen und die Deutung als Fornix sicher zu begründen mufs auf bisher noch gar nicht gewürdigte Verhältnisse an der Rinde der Hemisphären-Innenwand geachtet werden. Auf den Fig. 20—23 abgebildeten Frontalschnitten sieht man, ebenso wie auf den folgenden, dafs dieses Stück der Hemisphärenwand eine Rinde besitzt, welche sich auszeichnet durch die Kleinheit und dichte Lagerung ihrer Zellen. Es entspricht in seiner Lagerung derjenigen Stelle, die bei Säugetier-Embryonen die Ammonsfalte einnimmt. Da, wo der Hemisphärenrand sich zum Plexus choroides verdünnt

(Fig. 21), sieht man, dafs die Gliaschicht über der Rinde plötzlich zurückweicht und dafs so die Rinde selbst frei liegt. Zwischen ihr und dem Hemisphärenrand bleibt aber noch eine kleine verdickte Längsleiste, in der auf allen Schnitten hinter dem Balken markhaltige Fasern schräg getroffen werden (s. die Figuren). Diese Leiste, die also den Hemisphärenrand begleitet und nach innen vom Plexus, nach aufsen von der besonders gebauten Rindenschicht begrenzt wird, ist die Fornixleiste. Das betreffende Rindenstück mufs man als erstes Auftreten der Ammonsrinde in der Tierreihe ansehen. Die Ammonsformation wird characterisirt durch ihre Lage über dem Hemisphärenrand, durch den ihr anlagernden Fornix und durch den auf ihn folgenden Plexus choroides. Sie enthält also bei ihrem ersten Auftreten alle die Elemente, welche später, wenn auch durch Windungen und dergleichen verwischt, das characterische Ammonshorn bilden. Kurz vor dem hinteren Ende der Hemisphären ziehen spärliche Fasern von einer Fornixleiste zur anderen. Dieses Querstück ist bereits von Rabl-Rückhardt bei Reptilien gesehen worden und wird auch von Osborn beschrieben. Nur ganz wenige Fornixfasern gehen in die Querverbindung ein. Die ungeheure Mehrzahl derselben zieht nach vorn und wird auf allen Frontalschnitten (s. die Fig. 22—24) schräg abgeschnitten angetroffen. In der Gegend, wo die Commissura anterior und der Balken liegen, wenden sie sich basalwärts und ziehen dann sich leicht nach rückwärts krümmend nach der Basis des Thalamus, indem sie hinter der vorderen Commissur dahin ziehen. Das ist also ganz der typische Verlauf der Fornixsäulen, wie wir ihn von den Säugetieren her kennen. Auf dem Sagittalschnitt, der auf Fig. 34 abgebildet, nahe der Medianlinie liegt, ist der Verlauf der Fornixsäule gerade getroffen. Wo die an der Basis des Zwischenhirns weiter hinziehenden Fasern enden, konnte ich nicht ermitteln. Sie verlieren sich dort unter anderen längs verlaufenden Zügen. Bis zu dem Corpus mamillare hin konnte ich sie noch nicht verfolgen, wohl aber bis nahe an dieses heran.

Demjenigen, was durch Stieda, Bellonci und namentlich Osborn über die anderen Commissurensysteme des Vorderhirns bekannt wurde, habe ich nichts Wesentliches hinzu zufügen. Fasern aus dem Lobus olfactorius, die nach rückwärts ziehen, gelangen in den Bereich eines mächtigen Querfaserzuges, der beide Stammganglien verbindet. Ob sie sich dort kreuzen, oder ob sie als Commissura olfactoria verlaufen, oder ob Beides statt hat, kann ich an den fast marklosen Zügen nicht entscheiden. Diese Züge und die zwischen den Stammganglien zusammen bilden die Commissura anterior. Auf dem (Fig. 32) abgebildeten

Horizontalschnitt ist die Zusammensetzung dieser Commissur deutlich. Dort sieht man auch dafs aus ihr wieder Züge thalamuswärts gelangen. Nach Bellonci entsprechen sie gekreuzten Anteilen der Bündel aus den Riechlappen. Ueber der Commissura anterior liegt (Fig. 22) die grofse von Osborn mit Recht als Balken bezeichnete Mantel-Commissur. Ihre Fasern stammen aus dem Gebiet der grofsen Zellen in der dorsalen Wand nach aufsen von der Ammonsrinde. Fast alle Fasern des Balkens sind markhaltig, die meisten des Systems der Commissura anterior sind marklos.

Schluss.

Aufsteigend von den Knochenfischen und Selachiern haben wir im Reptiliengehirn endlich dasjenige Vorderhirn kennen gelernt, das alle Elemente enthält, welche das Gehirn der höheren Vertebraten characterisieren. Das Stammganglion, in dem sich bereits eine weitere Differenzierung einleitet, ist dort wohl abgegrenzt, im Mantel ist es zum Auftreten einer Rindenformation gekommen.

Nach zwei Richtungen hin erfolgt von jetzt an in der Tierreihe die Weiterbildung.

Bei den Vögeln entwickelt sich das Stammganglion zu bei keiner anderen Tierart erreichter relativer Gröfse, die Rindenformation erhält keinen wesentlichen Fortschritt. Bei den Säugetieren aber wird die bei Reptilien noch so unvollständige Rindenlage des Mantels zu einem mächtigen vielgefalteten Überzug des ganzen Gehirnes. Über das Vorderhirn der Vögel mufs ich die ausführlichere Mitteilung noch verschieben, meine Untersuchungen erstrecken sich noch nicht auf genügend viele Exemplare und müssen auch, da es wesentlich auf die graue Substanz des Stammganglions ankommt, mit Methoden durchgeführt werden, die in ihrer jetzigen Ausbildung noch nicht befriedigen. Der die Rinde tragende Mantel hat im Verhältnifs zum Reptiliengehirn nicht gerade viel an Ausdehnung gewonnen. Die Hauptmasse des ganzen Vogelhirnes bildet das zu enormen Dimensionen angewachsene Stammganglion. In ihm sondern sich neue Zellgruppen und Faserstränge, denen wir bisher noch nicht begegnet sind. Unter diesen ist aber, wie bei allen Tieren, das basale Vorderhirnbündel wohl characterisirt zu erkennen. Seine Hauptmasse senkt sich in das eine der drei bei Vögeln zu unterscheidenden Thalamusganglien. Ein weitaus schwächerer Teil zieht weiter hinab. Von den markhaltigen Bündeln aus der Rinde sei hier nur eines erwähnt, das auf der Innenseite der sagittalen Scheidewand hinabzieht und den Hirnschenkel dann umschlingend in das Zwischenhirn gelangt. Denn dieses mehrfach beschriebene Markbündel der sagittalen Scheidewand tritt, wie wir sahen, schon bei den Reptilien mit einigen dünnen Zügen auf.

Der höchst ausgebildeten Differenzirung der in den vorigen Abschnitten geschilderten anatomischen Verhältnisse begegnen wir im Gehirn der Säuger. Liegt es auch nicht im Plane dieser Arbeit auf dies so oft untersuchte und vielfach noch so wenig klargestellte Organ näher einzugehen, so mufs doch gezeigt werden, wie sich die Anatomie des Vorderhirnes der Säugetiere an die Verhältnisse anschliefst, deren Entwicklung wir bislang verfolgt haben.

Das embryonale Organ hat mit dem der Reptilien und Vögel eine nicht geringe Ähnlichkeit. Später aber gewinnt der Mantel eine so hohe Ausdehnung, dafs er dem Säugergehirn einen ganz anderen Character als dem aller anderen Tieren giebt und zunächst als Hauptmasse des Organs imponirt. Auswachsend legt er sich ja bekanntlich über einen grofsen Teil der caudaler gelegenen Hirnteile. Die ihn fast allerwärts überziehende Rinde mufs sich ihrer grofsen Ausdehnung halber noch in zahlreiche Falten legen, deren Anordnung wohl von zwei Factoren abhängt, von der Ausdehnung der Hirnrinde, die sich das betreffende Art-Individuum im Laufe der Stammesentwicklung erworben hat und von der Gröfse des Schädelraumes, die natürlich nicht mit jener gleichen Schritt halten mufste, da sie auch noch von anderen Factoren abhängig ist.

Aus der Rinde kommt eine sehr grofse Menge von Fasern, der Stabkranz. Ihre Zahl ist beim Menschen die relativ höchste, bei niederer stehenden Säugetieren eine geringe und bei manchen, den Nagern z. B., eine sehr kleine. Vergleichende Messungen der Ausdehnung dieses Marklagers fehlen leider noch. Aufserdem aber hat sich in der Rinde selbst ein reiches Netz markhaltiger Fasern entwickelt, das alle Teile derselben unter einander zu verknüpfen geeignet ist. Andere mächtige Bündel durchziehen die Hemisphären, einzelne Gebiete ihres Mantels mit anderen verbindend. Auch das Commissurensystem hat sich bedeutend weiter entwickelt und es ist namentlich die Mantelcommissur, das Corpus callosum, entsprechend der bedeutenden Ausdehnung des Mantels ein mächtiges Gebilde geworden. Aus der dem Hemisphärenrande zunächst liegenden Rindenpartie, der Ammonswindung, entwickelt sich der Fornix, den wir zuerst bei den Reptilien auftreten sahen, ganz an derselben Stelle wie dort und zieht nach rückwärts um an der Basis des Gehirnes in das Zwischenhirn einzutreten. In der Commissura anterior sind namentlich die Fasern, welche bei den niederen Wirbeltieren noch wenig ausgebildet waren, diejenigen, welche die Schläfenlappen des Mantels unter einander verbinden, kräftig entwickelt, während der Anteil derselben, welcher bisher in der Tierreihe neben dem die basalsten Hirnteile verknüpfenden vorherrschte, der Riechnerventeil, zwar noch deutlich nachweisbar ist, aber beim Menschen und den Affen doch stark gegen die übrigen in dieser Commissur liegenden Fasern zurücktritt.

Das Stammganglion, das bei den Embryonen der Säuger völlig demjenigen der niederen Wirbeltiere nach Lage und Aussehen gleicht, wird bei den erwachsenen Tieren ganz von den massenhaft aus dem Mantel herabströmenden Fasern umschlossen und durchbrochen. Die es durchbrechenden Fasern (vorderer Schenkel der Capsula interna beim Menschen und den Primaten) teilen es in einen äufseren Kern, Putamen und in einen inneren, Nucleus caudatus. An den ersteren legt sich eine wahrscheinlich dem Zwischenhirn angehörende Formation, die sogenannten Innenglieder des Nucleus lentiformis, an. Diese und die beiden erst genannten Kerne zusammen bilden das, was seit Alters als Corpus striatum bezeichnet wird.

Ueber die Fasern aus dem Stammganglion sind wir noch wenig orientirt. Namentlich gestattet seine Lage inmitten der reichlichen Bündel des Stabkranzes, die es umfliefsen, beim Erwachsenen nicht sicher das basale Vorderhirnbündel nachzuweisen. Beim Fötus aber ist es mir gelungen den Ursprung dieses Bündels im Stammganglion aufzufinden und zu constatiren, dafs, ganz wie bei allen Wirbeltieren, ein Teil seiner Fasern in den Thalamus gelangt, ein anderer aber weiter hinab zieht. Ich verweise auf die den Beleg erbringende Figur 37, die einen Schnitt durch das Vorderhirn eines menschlichen Fötus von 2½ Monaten wiedergiebt.

In dieser Abhandlung wurde gezeigt, dafs der Hirnmantel nur sehr allmählich die Vollkommenheit erreicht, in der wir ihn bei den Säugetieren kennen. Eine ununterbrochene Entwicklungsreihe von den niedersten Formen bis zu den höchstehenden ist nicht vorhanden. Wir kennen keine Übergangsglieder zwischen dem rein epithelialen Mantel der Knochenfische und demjenigen der Amphibien, und es fehlt Vieles zwischen diesem und dem gleichen Hirnteil bei den Reptilien. Erst mit dem Auftreten einer echten Hirnrinde bei diesen tritt derjenige Hirnbau in Erscheinung, von dem das hochentwickelte Organ der Säuger sich ableiten läfst.

Während der Mantel alle diese Wandlungen durchmacht, bleibt im Grofsen und Ganzen die Structur und die Lage des Stammganglions überall die gleiche. Bei den Knochenfischen bildet es die Hauptmasse des Vorderhirnes, mit zunehmender Mächtigkeit des Mantels aber tritt es mehr und mehr in die Tiefe zurück und wird schliefslich bei den Säugern zu einem, im Vergleich mit dem übrigen Gehirn, kleinen Gebilde.

Eine Anzahl Faserzüge wurden bei allen Tieren wiederkehrend gefunden.

Dr. Senckenbergische Anatomie in Frankfurt a. M., December 1887.

Erklärung der Figuren.

Sämmtliche Figuren sind durch Projection mit dem Sciopticon in den Umrissen hergestellt.

Die Details wurden bei stärkerer Mikroskopvergröfserung eingezeichnet.

Fig. 1. Horizontalschnitt durch das Vorderhirn des Ammocötes.

Fig. 2. Die Stelle S. der Fig. 1 stärker vergröfsert.

Fig. 3. Frontalschnitt durch das Ammocötes-Vorderhirn. Zeigt den epithelialen Mantel.

Fig. 4. Sagittalschnitt durch das Gehirn einer Forelle von 2 ctm. Länge. 1. Vorderhirn mit dem dünnen Mantel.

Fig. 5. Sagittalschnitt durch den Kopf eines Embryos von Torpedo ocellata von 10 mm. Länge.

Fig. 6. Derselbe von einem Tier von 22 mm. Länge.

Fig. 7. Derselbe bei 30 mm. Länge.

Fig. 8. Derselbe bei 45 mm. Länge.

Fig. 9. Derselbe bei 60 mm. Länge.

Fig. 10, 11, 12. Drei von aufsen nach innen sich folgende Sagittalschnitte durch das Gehirn einer erwachsenen Raja, zur Demonstration der Form des Vorderhirnes und seines Plexus choroideus bei erwachsenen Selachiern.

Fig. 13, 14, 15. Frontalschnitte durch das Gehirn von Rhodeus amarus. Fig. 13 zeigt Vorderhirn, 14 liegt etwa auf der Grenze zwischen Vorder- und Zwischenhirn, 15 geht durch den vordersten Teil des Zwischenhirnes, dem dorsal die Gglia. habenulae aufsitzen; ganz aufsen kommt das Mittelhirn — lobi optici — zum Vorschein, welches bei Fischen so weit nach vorn ragt, dafs es auf solchen Schnitten mit getroffen werden mufs.

Fig. 16. Sagittalschnitt durch das Vorderhirn von Corvina nigra. zur Demonstration des Ursprunges des basalen Vorderhirnbündels.

Fig. 17, 18, 19, 20. Frontalschnitte durch das Krötengehirn. Fig. 17 trifft den vordersten Teil der Commissura anterior, auf ihr beachte man auch die Verdünnung der dorsalen Hemisphärenwand zum Plexus choroideus, auf Fig. 18 sieht man ventral von diesem den Balken oder die Mantelcommissur, auf Fig. 19 haben sich die beiden Hemisphären abgeschnürt und liegen als Lobi occipitales neben dem in dieser Schnitthöhe getroffenen Zwischenhirn. Fig. 20, die einen Schnitt wiedergiebt, der dicht durch das Chiasma geht, zeigt oben neben dem Ggl. habenul. die caudalsten Enden der Lobi occipitales.

Fig. 21, 22, 23, 24, 25. Succedirende Frontalschnitte durch das Gehirn von Anguis fragilis. Alle Bezeichnungen eingeschrieben. Man beachte namentlich auf Fig. 22 und ff. das Verhalten des Hemisphärenrandes, der sich zum Plexus verdünnt aber die Fasern aus der Ammonswindung als Fornix weiterführt. Von Fig. 24 ab gehen die Schnitte durch das Zwischenhirn. Auf Fig. 25 ist der Eintritt eines Teiles der Fasern des basalen Vorderhirnbündels in den Thalamus deutlich.

Fig. 26. Schrägschnitt durch das Vorderhirn von Emys lutaria, zeigt den Ursprung des basalen Vorderhirnbündels, den Faserzuwachs aus dem Cortex (primitiver Stabkranz) und das sagittale Markbündel.

Fig. 27. Frontalschnitt durch das Vorderhirn des Torpedo. Man erkennt das Mantelbündel fast in seinem ganzen Verlauf und sieht das schräg abgeschnittene basale Vorderhirnbündel.

Fig. 28. Horizontalschnitt durch das Gehirn einer fast reifen Froschlarve.

Fig. 29. Sagittalschnitt durch das Tritongehirn.

Fig. 30, 31, 32, 33. Eine Serie von Horizontalschnitten durch das Gehirn einer Lacerta zur Demonstration der Rindenausbreitung. Alle Bezeichnungen eingeschrieben. Auf der ziemlich weit basal liegenden Fig. 31 beachte man auch die verschiedenen dort sehr deutlichen Anteile der Commissura anterior.

Fig. 34. Sagittalschnitt durch das Gehirn der Schildkröte.

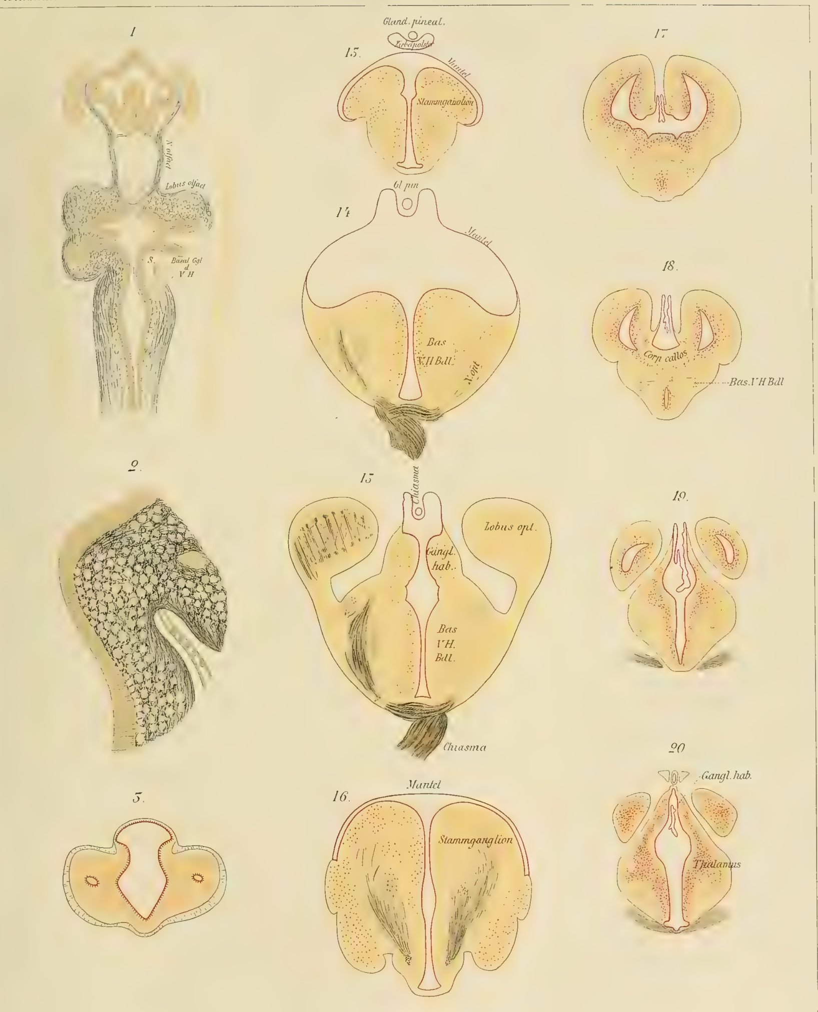
Fig. 35. Sagittalschnitt durch das Gehirn der Lacerta, auf dem man das in einem grofsen Teile seines Verlaufes getroffene basale Vorderhirnbündel sich in die zwei beschriebenen Teile trennen sieht.

Fig. 36. Die Schichten der Hirnrinde in der Gegend der Ammonswindung bei der Blindschleiche.

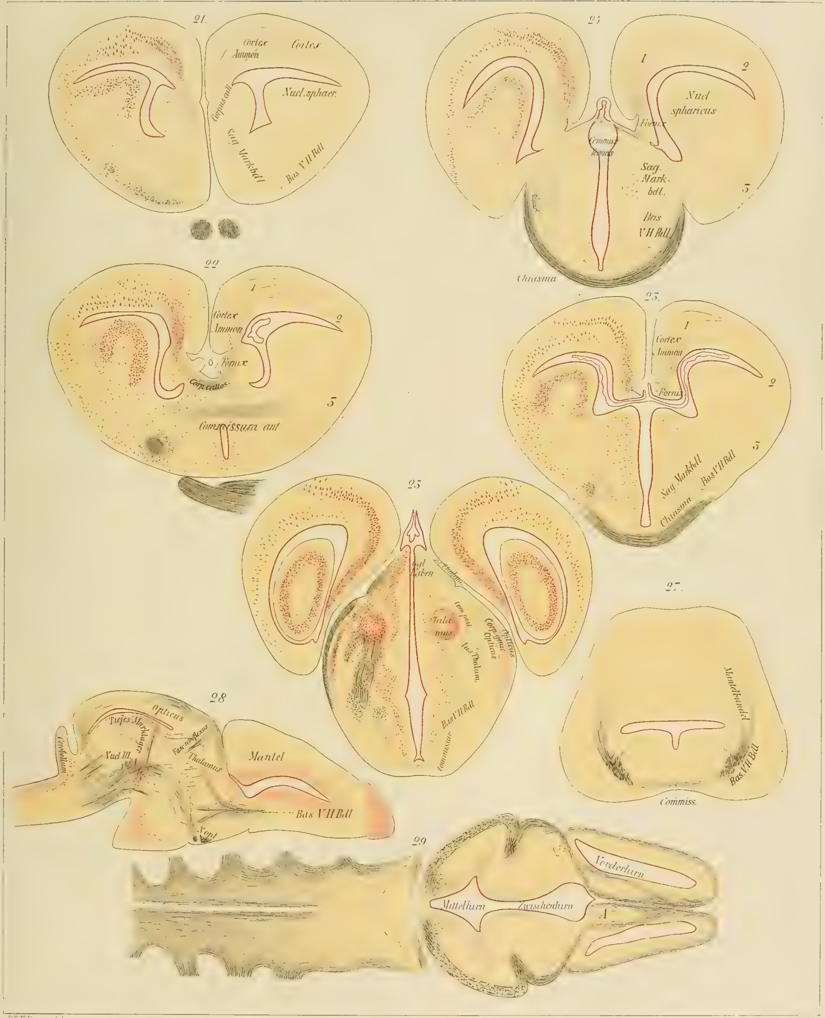
Fig. 37. Frontalschnitt durch Vorder- und Zwischenhirn eines menschlichen Fötus aus der 12. Woche der Schwangerschaft.



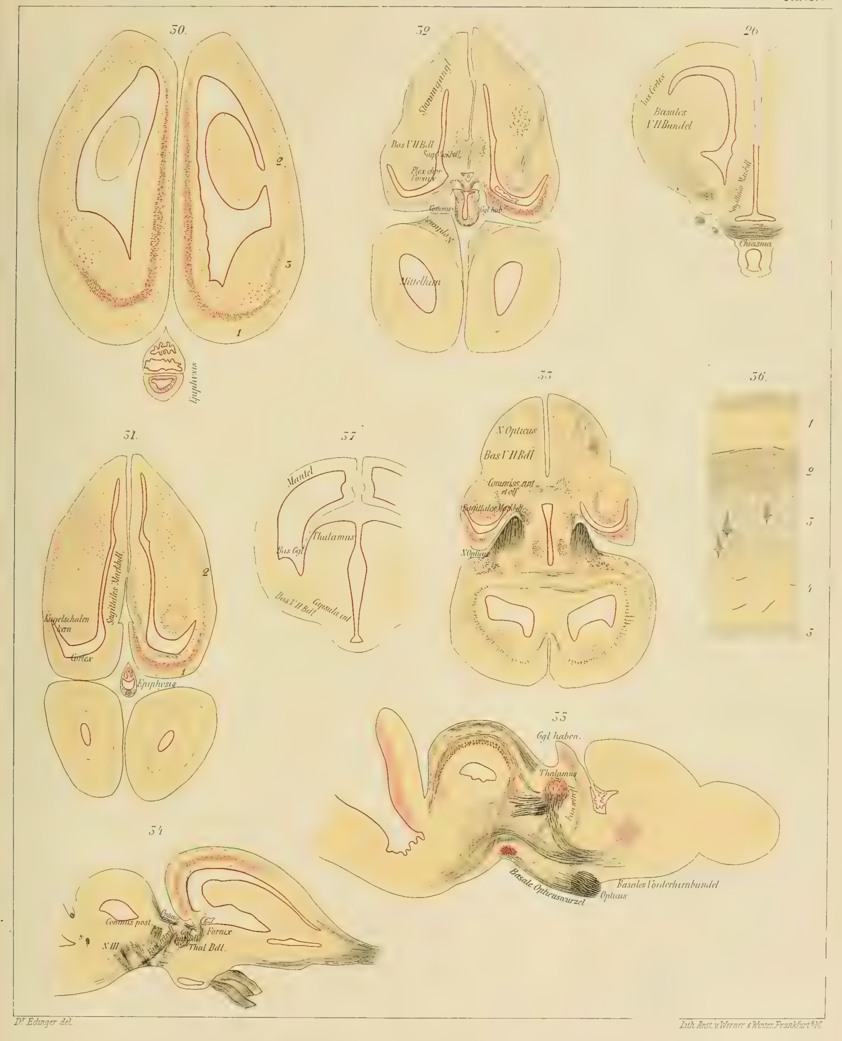
Dr. Edinger del.
Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.



Dr. Edinger del.
Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.



Dr. Edinger del.



Dr. Edinger del. Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

DIE KREUZOTTER

UND IHRE VERBREITUNG IN DEUTSCHLAND.

VON

J. BLUM

FRANKFURT AM MAIN.

MIT EINER KARTE UND NEUN TEXTFIGUREN.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit wurde Ende des Jahres 1885 von Dr. J. Notthaft dahier begonnen. Schon im darauffolgenden Sommer warf ihn eine tückische Krankheit auf das Schmerzenslager und am 1. Sept. 1886 hauchte er sein junges Leben aus. — Auf Anraten meines Freundes Dr. O. Böttger übernahm ich Oktober 1886 diese Arbeit und übergebe sie hiermit der Öffentlichkeit. Gerne benutze ich gleich hier die Gelegenheit, um Letzterem für seine stets bereite Hilfe meinen Dank auszudrücken. — Das Material, welches ich in Notthafts Nachlafs vorfand, bestand nur aus einer gröfseren Anzahl beantworteter Fragebogen — von sonstigen brauchbaren Notizen war nichts vorhanden —, so dafs die Arbeit durchaus von neuem begonnen werden mufste. Zunächst suchte ich mir aus denjenigen Gegenden, von welchen keine oder ungenügende Berichte vorlagen, durch Versendung von Fragebogen Mitteilung zu verschaffen. Die in einem solchen Formular von Dr. Notthaft zur Beantwortung aufgestellten Fragen sind am Ende dieser Vorrede abgedruckt.

Die Hauptschwierigkeit bei der Bearbeitung lag darin, in den Antworten das Falsche von dem Wahren zu unterscheiden; denn immer wieder stellte sich die Verwechselung der Kreuzotter mit der glatten Natter ein, und selbst gewiegte Beobachter, deren scharfes Auge sonst untrügliche Gewähr bietet, liefsen sich oft täuschen. Allerdings gelangt man nach und nach zu einer gewissen Fertigkeit in dem Abwägen, so dafs man oft an einer nebenbei hingeworfenen Bemerkung herausfindet, ob die Mitteilung zuverläfsig ist oder nicht. Ich suchte die Zweifel meistens dadurch zu heben, dafs ich mich an andere Sachverständige um Auskunft wandte und besonders, wenn thunlich, dadurch, dafs ich mir ein Belegstück zur Ansicht schicken liefs. Angaben, die mir fraglich blieben, habe ich bei Seite gelegt, um Irrtümer möglichst zu vermeiden; nichstdestoweniger mag sich da und dort der eine und der andere Fehler eingeschlichen haben. — Erleichtert wurde mir andererseits die Arbeit

durch die Liebenswürdigkeit, womit mir viele Sachverständige entgegenkamen. Einzelne sowohl als Vereine haben sich der Sache in einer Weise angenommen, die meine Erwartungen weit übertroffen hat; ihnen allen sage ich hiermit meinen wärmsten Dank. Die Lücken, welche geblieben sind, rühren daher, dafs aus den betreffenden Gegenden keine Antwort eintraf, oder weil ich daselbst keine Sachverständigen ermitteln konnte.

Bei der Anführung der Gewährsmänner habe ich der Kürze halber das Wort „Herr“ weggelassen. Sollten auch bei den Titeln Unterlassungssünden sich zeigen, so bitte ich um deren Vergebung.

Die Fundorte, von welchen ich selbst die Belegstücke gesehen, sind mit ⊙ bezeichnet.

Bei denjenigen Gewährsmännern, bei welchen kein Heimatsort angegeben, ist dieser mit dem Fundorte übereinstimmend.

Um auch dem Laien die Möglichkeit zu bieten, unsere Giftschlangen von den nichtgiftigen zu unterscheiden, befindet sich in einem Anhange ein in möglichst elementarer Weise abgefafster Schlüssel für die Trennung derselben.

Möge diese Schrift dazu beitragen, die Kenntnis unserer deutschen Schlangen zu verbreiten und besonders dazu dienen, Unglücksfälle in Zukunft zu verhüten!

Frankfurt a. M. im Juni 1888.

J. Blum.

Fragebogen

betr. das Vorkommen der Kreuzotter, Vipera berus, in Deutschland,

beantwortet durch .... in ....

---

1. Kommen **giftige** Schlangen in der Umgebung Ihres jetzigen oder (gef. näher anzugebenden) früheren Wohnortes vor? Sind sie daselbst häufig, vereinzelt oder selten?

   Bemerkung. Es muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass mit der giftigen Kreuzotter die unschädliche glatte Natter, Coronella laevis, in Farbe und Aussehen wie im Benehmen eine gewisse Ähnlichkeit besitzt und daher zu Verwechslungen Anlass gegeben hat.

2. Welche Örtlichkeit bewohnt die Kreuzotter hauptsächlich? Findet sie sich mehr in den Niederungen oder auf den Höhen, in Hochwald oder Schonungen, im Moor oder der Heide, auf Basalt-, Kalk-, Granit-, Lehmboden etc.? Genaue Angabe der Höhenlage des betr. Fundortes in Fuſs oder Meter erwünscht.

3. In welcher Jahreszeit und Tageszeit begegnet man ihr am häufigsten? Ist sie gelegentlich einmal im Zustande des Winterschlafes in Mehrzahl zusammengedrängt beobachtet worden?

4. Welche Färbungen sind Ihnen bekannt? Finden sich auch einfarbig schwarze (d. h. auch am Bauche schwarze) Tiere?

5. Kommen Verletzungen von Hunden, Vieh und Geflügel durch Kreuzotternbiss vor? Welcher Art sind die Folgen derselben?

6. Wie grofs ist schätzungsweise die Anzahl der in Ihrer Gegend während der letzten Jahre gebissenen Personen? Ist der Verlauf mitunter tötlich gewesen oder ist langjähriges Siechtum eingetreten? Von welchen besonderen Umständen der Jahreszeit, des Lebensalters und der sonstigen körperlichen Beschaffenheit glauben Sie, dafs sie auf die Folgen der Verwundung Einflufs gehabt haben? Welche Gegenmittel wurden bei der Behandlung angewendet?

7. Bestehen in Ihrer Gegend irgendwelche Mafsregeln zum Zwecke, die Zahl der Kreuzottern zu vermindern? Sind Prämien auf den Fang gesetzt und mit welchem Erfolg? Welche Tiere sind als Feinde und Verfolger der Kreuzotter in dortiger Gegend bekannt?

8. Können Sie darüber Angabe machen, ob in einer Sammlung Ihrer Umgebung in der Nähe gefangene Kreuzottern in Spiritus oder ausgestopft liegen?

9. Adressen von Ihnen bekannten Sachverständigen:

Litteratur,

welche hauptsächlich benutzt worden ist.

1. A. Strauch, Synopsis der Viperiden, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung dieser Giftschlangen-Familie. Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St.-Pétérsbourg, VII. Série. Tome XIV. Nr. 6, 1869.
2. F. Leydig, Ueber die einheimischen Schlangen. Zoologische und anatomische Bemerkungen In den Abhandl. der Senck. Naturf. Gesellsch. XIII. 1884.
3. F. Leydig, Ueber Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthal mit Hinblick auf Eifel und Rheinthal. Verhandl. d. Vereins d. preufs. Rheinl. u. Westf. 1881.
4. Jahresberichte des Mannheimer Vereins f. Naturk.
5. Jahreshefte d. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg.
6. Der Zoologische Garten. Herausgegeben von Prof. Dr. F. C. Noll. Frankfurt a. M.
7. Correspondenzblatt des zool. mineral. Vereins zu Regensburg.
8. Lenz, Schlangenkunde, I. Aufl. Gotha, 1832.
9. Brehms Tierleben. II. Aufl. Bd. 7, 1878.
10. M. J. L. Soubeiran, Rapport sur les vipères de France. In Bulletin de la société impériale zoologique d'acclimatation. 1863.

Allgemeines.

Die deutschen Schlangenarten.

Es giebt in Deutschland sechs verschiedene Schlangenarten:

1. Coronella austriaca Laurenti, die glatte Natter, oesterreichische N. oder Schlingnatter, auch Thüringer Natter.
2. Coluber Aesculapii Host, die gelbe Natter, Aeskulapnatter oder Schlangenbader Natter.
3. Tropidonotus natrix (L), die Ringelnatter.
4. Tropidonotus tesselatus (Laurenti), die Würfelnatter.
5. Vipera berus (L), die Kreuzotter und
6. Vipera aspis (L), die Aspisviper, italienische Viper.

Vipera ammodytes Dum. u. Bibr., die Sandviper, ist bis jetzt nicht nachgewiesen; die Exemplare, welche s. Z. (vor bald neunzig Jahren) bei Rosenheim gefangen wurden (Hahn, Fauna boica, Nürnberg 1832), waren aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Gefangenschaft entkommene Tiere, die für die Apotheken nach Deutschland gebracht worden waren.

Von den genannten sechs Schlangenarten sind drei, die Ringelnatter, glatte Natter und die Kreuzotter, über fast ganz Deutschland verbreitet. Die drei übrigen sind aus dem Süden und Westen eingewandert; ihr Verbreitungsbezirk in Deutschland ist ein beschränkter. Die gelbe Natter findet sich bei Schlangenbad, an einzelnen Punkten der Mosel und im Donaugebiet. Auch bei Baden-Baden wurde sie beobachtet. Die Würfelnatter ist im Rhein-, Nahe- und Lahnthal nachgewiesen. Von Vipera aspis wissen wir bestimmt, dafs sie in Deutsch-Lothringen vorkommt; ihr Vorkommen im südlichen Schwarzwalde bei dem Städtchen Thiengen, im Schlüchthale und in seinen Nebenthälern, ist noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellt. *)

*) Dafs V. aspis im Sauerlande bei Hallenberg, Kreis Brilon (nicht Kreis Meschede), vorkommt, wie Dr. J. v. Bedriaga aus einer Notiz in der Köln. Zeitung vom August 1880 schliefsen zu können meint (s. die Anmerkung pag. 172 in „Die Amphibien u. Reptilien Griechenlands. Moskau 1882“), ist sehr unwahrscheinlich.

Beschreibung der Kreuzotter.

Die Kreuzotter, Vipera berus, hat wohl ihren Namen von den auf dem Kopfe befindlichen zwei halbkreisförmigen Bogen, welche mit ihrer konvexen Seite gegeneinander gerichtet sind und so an die Form eines Andreaskreuzes (Fig. 1) erinnern. Für den Namen Kreuzotter sind auch die Bezeichnungen Otter, Adder, Kupfernatter, Feuerotter (für var. chersea), Teufelsotter oder Höllennatter (für var. prester) gebräuchlich.

(Fig. 1).

Das Kreuzottermännchen wird etwa 60 cm lang. Das Weibchen ist im allgemeinen gröfser, bis 70 cm lang; zuweilen finden sich aber auch Tiere von 80 cm und darüber. C. Struck in Waren hat ein Exemplar erlegt, welches eine Länge von 81 cm hatte. Im normalen Zustande ist die Kreuzotter die kleinste deutsche Schlange. Die Hochgebirgstiere sind bei 45 und selbst bei noch weniger cm ausgewachsen.

Der Kopf der Kreuzotter ist vom Halse deutlich abgesetzt, breit und nach der Schnauze zu mäfsig verengt, die Schnauze nicht aufgestülpt. Die Oberseite ist ziemlich flach, nach den Seiten steil abfallend. Von den Kopfschildern treten das Frontale (Verticale) und die zwei Parietalia (Occipitalia) deutlich hervor; dieselben variieren oft in ihrer Gestalt und selbst infolge Querteilung in ihrer Zahl. Die übrigen Schilder sind klein. Das Rostrale, von oben nicht sichtbar, ist, wie bei allen Schlangen, an der Unterseite ausgerandet, um das Züngeln auch bei geschlossenem Munde zu ermöglichen. Die Supraorbitalia ragen mit ihrem äufsern Rande bogenförmig über die Augen hervor. Letztere sind von den Supralabialen — und zwar am regelmäfsigsten am vierten Oberlippenschild — durch e i n e Schilderreihe getrennt. Bei Vipera aspis mit der aufgestülpten Schnauze und dem entsprechend breiteren Zwischenraum befinden sich zwei Reihen Schilder an dieser Stelle. Diese Verschiedenheit wurde bisher als ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der beiden Vipern angesehen; vor mir liegen indessen vier V. berus aus Carolinenhorst in Pommern, wovon 1 Exemplar zwei Schilderreihen zwischen Auge und Oberlippenschildern hat. Dasselbe ist der Fall bei einer V. berus unter neun Exemplaren, welche ich von Wunsiedel im Fichtelgebirge erhalten habe.

Das Auge ist rund, etwas gewölbt, scheinbar ohne Lider, von einer uhrglasähnlichen, durchsichtigen Lidhaut bedeckt (Johannes Müller); die Iris ist rot und die Pupille längsgespalten. Die Nasenlöcher liegen an den Seiten und sind rund. Das Ohr ist von aussen durch nichts angezeigt; das Trommelfell fehlt und auch die eustachische Röhre und die Paukenhöhle sind nicht vorhanden.

Die lanzettlich und zum Teil eiförmig gestalteten Schuppen sind scharf gekielt; nur bei der untersten Reihe treten die Kiele weniger deutlich hervor oder sind gar nicht vorhanden.

Die Zahl der Schuppen und Schilder des Körpers ist mit Ausnahme der Schuppenreihen und des Analschildes keine unveränderliche, wie aus einer Vergleichung der folgenden Beispiele ersichtlich:

1. Kloster Reitberg (Oberbayern) 57 cm lang, ♂.
   Sq. 21, G. 5/5, V. 142, A. 1, Sc. 39/39 + 1.
2. Mahlberg (Kreis Rees, Rheinpr.) 56 cm l., ♂.
   Sq. 21, G. 3/3, V. 139, A. 1, Sc. 40/40 + 1.
3. Wunsiedel, 54 cm l., ♂.
   Sq. 21, G. 5/5, V. 147, A. 1, Sc. 39/39 + 1.
4. Wunsiedel. 46 cm l., ♂.
   Sq. 21, G. 3/3, V. 134, A. 1, Sc. 36/36 + 1.
5. Carolinenhorst (Kreis Naugard, Pommern), 60 cm l., ♀ (prester).
   Sq. 21, G. 5/5, V. 148, A. 1, Sc. 31/31 + 1.
6. Carolinenhorst 50 cm l., ♀.
   Sq. 21, G. ?, V. 152, A. 1, Sc. 32/32 + 1.
7. Mahlberg (Kreis Rees), 50 cm, ♀.
   Sq. 21, G. 6/6, V. 148, A. 1, Sc. 35/35 + 1.
8. Kloster Reitberg, 39 cm l., ♀.
   Sq. 21, G. 2/2 + 1′ + 1/1, V. 147, A. 1 Sc. 28/28 + 1.

Selten erhält man Exemplare von übereinstimmender Färbung und Zeichnung. Geschlecht, Alter, Standort und Zeit der Häutung bewirken die mannigfachsten Abänderungen. Im grossen und ganzen lassen sich zwei Farbengruppen unterscheiden: eine mit heller und eine mit dunkler Grundfarbe der Oberseite. Die helle Grundfarbe geht von rein Weifs durch Grau bis dunkel Braungrau und Graublau durch alle Schattierungen. Bei der dunkeln Grundfarbe herrscht das Braune vor und zwar von dem lichten Gelbbraun oder Gelbrot an bis zu Olivengrün, dunkel Schwarzbraun und ganz schwarzer Färbung. Die Bauchseite ist weifs, blaugrau in verschiedenen Abstufungen, rötlich, violett und schwarz, einfarbig und zuweilen gefleckt, namentlich am Grunde der Bauchringe. Manchen Gegenden ist eine bestimmte Färbung eigentümlich, ohne dass jedoch dieselbe eine ausschliefsliche ist. Im Hochgebirge sind die Tiere düster gefärbt; im allgemeinen herrscht daselbst die schwarze Färbung (prester) vor. Auffallend kupferrot und schön gefleckt, bemerkt Prof. Nüsslin in Karlsruhe, sind die Kreuzottern der schwäbischen höheren Alb, im Gebiete des weifsen Jura. Nach den Mitteilungen des Dr. A. Walter in Jena, Assistent am zoolog. Institut daselbst, kommt in den schattigen

Wäldern Livlands nur var. prester, selten die braune Stammart vor. In Deutschland findet sich var. prester in den Algäuer, Bayerischen, Salzburger Alpen und in den Torf- und Moorgegenden der nordwärts davor liegenden Hochebene bis in die Donaugegend; in Württemberg über die Donau hinaus. Ferner findet sie sich im Schwarzwald, vereinzelt im Erzgebirge, Lausitzer Gebirge und in Oberschlesien. Im Fichtelgebirge, Thüringerwald und Harz scheint sie zu fehlen; dagegen trifft man sie wieder in den Moor- und feuchten Torfpartien der norddeutschen Tiefebene, besonders in Ost- und Westpreufsen und in Pommern. — Inwieweit Bodenbeschaffenheit, Klima, Licht und Schatten, Höhenlage, Nahrung und Schutzbedürfnis die Färbung beeinflussen, bleibt noch eine zu lösende Frage. Alexander v. Homeyer glaubt, dafs die pommerschen Kreuzottern der Waldmoore und Heiden bei selbst heller Oberfärbung oft und gern die Unterseite nicht hornbläulich, sondern schwarz haben. Viele Gewährsmänner sind der Meinung, dafs auf trockenem Terrain die Tiere heller gefärbt erscheinen und dafs je feuchter die Örtlichkeit, desto dunkler dann die Färbung sei. So fand O. Goldfuss in dem trockenen, sandigen Schiefshauswalde bei Kreuzburg (Oberschlesien) ganz helle, grauweifse und hellbraune, in dem feuchtgelegenen Kobyllno dagegen fast schwarze und ganz dunkelbraune Exemplare. Prof. Möbius in Kiel schreibt: „Braune Tiere mit deutlichem Zickzackstreifen kommen mehr auf der Heide vor; braunschwarze mit verwischtem Zickzackstreifen mehr auf Mooren“.

Auf dem Kopfe befinden sich bei normalen Stücken acht Flecke, ein Fleck vorn an der Schnauze, drei quer zwischen den Augen und vier bindenartig in die Länge gezogene, welche das schon genannte Andreaskreuz bilden. Zuweilen fehlt der eine oder andere Fleck und oft sind alle zusammengeflossen; nur die zwei hinteren Binden sind fast immer vorhanden. Diese divergieren nach hinten und aufsen und zwischen dem durch diese Divergenz entstandenen Raum beginnt der schwarze oder braungefärbte Zickzackstreifen, welcher sich längs der ganzen Mittellinie des Rückens hinzieht und nur selten in einzelne Flecken aufgelöst ist. Von den Augen ziehen sich ebenfalls, mit dem Rückenstreifen parallel laufend, dunkle Streifen nach hinten an den Seiten des Körpers entlang, und diese Streifen lösen sich in einzelne Flecken auf, welche zwischen den Einbuchtungen der Zickzacklinien stehen. Bei weifser oder grauer Grundfärbung ist die Rücken- und Kopfzeichnung schwarz; bei dunkler Grundfärbung kastanienbraun bis kaffeebraun. Zuweilen kommt es vor, dafs die braune Rückenzeichnung von einer weifslichen Zone begrenzt ist, wodurch sich die Zeichnung besonders schön abhebt. Die Ränder der Augenbrauenplatten sind weifs gefärbt; die Oberlippenschilder sind ebenfalls weiss, aber dunkel umsäumt und sehen dadurch wie fletschende

Zähne aus. Auf die, wenn auch nur wenig gelb, orange oder weifs gefärbte Schwanzspitze auch bei unserer Kreuzotter, hat schon Dr. O. Böttger aufmerksam gemacht, und ich besitze gerade Exemplare aus Norddeutschsand, welche diese Färbung sehr schön zeigen.

Bei der einfarbig schwarzen Varietät, var. prester, und bei var. scytha — schwarze Ober- und weifse Unterseite — sind die Zeichnungen nicht zu erkennen; aber auch bei ihnen ist die Schwanzspitze meistens anders gefärbt.

Geschlechtsunterschied.

Männchen und Weibchen unterscheiden sich, wie schon bemerkt, durch die Körpergröfse, die Schwanzlänge, welch letztere beim Männchen etwa ein Sechstel des Körpermafses, beim Weibchen ungefähr nur ein Achtel desselben beträgt. Beim Männchen ist die Wurzel des Schwanzes durch die Zeugungsglieder dicker als beim Weibchen an der entsprechenden Stelle und dort viel deutlicher als hier gegen den Körper abgesetzt. Für das Männchen ist die helle, also graue Grundfarbe der Oberseite in ihren verschiedenen Abstufungen charakteristisch, für das Weibchen die dunkle braune Farbe. Weibchen mit hellrotbrauner Ober- und rötlicher Unterseite bilden die var. chersea. Alte Weibchen erhalten öfters die graue Farbe der Männchen, wie ja auch bei vielen anderen Tieren alte Weibchen gern Eigenschaften, welche dem Manne eigen sind, annehmen. Var. prester gehört meistens dem weiblichen Geschlechte an; doch giebt es auch schwarze Männchen. Ein solches Exemplar befindet sich z. B. in der technischen Hochschule in Karlsruhe. Nach Lenz haben ganz junge Männchen eine hellbräunliche Grundfarbe, während die der Weibchen blafsgrau oder blafsrötlichgrau sein soll. Leydig findet, „dafs der Kopf des Weibchens mehr niedergedrückt, länglicher und feiner ist. Da die schwarze Abart meist Weibchen in sich fafst, so begreift es sich, dafs der Vipera prester auch gewöhnlich ein kleinerer und niedrigerer Kopf zugeschrieben wird. Beim Männchen ist der Kopf dicker, kürzer und das Trotzige in der Gesichtsbildung wird gesteigert durch den mehr als beim Weibchen vorspringenden Rand der Brauenplatte“.

Giftzähne.

Der Oberkiefer, welcher bei der Kreuzotter zu einem kleinen Knochen verkümmert, ist einerseits durch einen Verbindungsknochen (Os transversum) mit dem Flügelbein, andererseits mit dem Zwischenkiefer beweglich verbunden. An dem Oberkiefer befinden sich auf beiden Seiten desselben je ein feiner pfriemenförmig gebogener Zahn von etwa 5 mm Länge, durch welchen der Länge nach ein Kanal zieht, der gegen die Spitze hin vorn auf dem Zahnrücken mit einem Schlitz endigt. Sehr oft stehen je zwei Zähne an dem Oberkiefer nebeneinander. Da der eine davon gewöhnlich wackelig ist und da auch beim Bisse wohl selten mehr als zwei Wunden beobachtet werden, so ist anzunehmen, dafs der zweite Zahn

ein aufser Funktion gesetzter ist. Diese Zähne nun stehen mit Giftdrüsen in Verbindung. Will das Tier beifsen, so drückt das Os transversum gegen den Oberkiefer; dieser mit den festgewachsenen Zähnen richtet sich auf und das Gift fliefst infolge Wirkung des Schläfenmuskels durch den Zahnkanal. Dringen die Zähne beim Beifsen in das Fleisch ein, so gelangt das Gift in die Wunde und von da in das Blut. Conservator Pickel in Dresden, in früheren Jahren als Schlangenmann bekannt, sammelte oft das Gift, indem er den Schlangen den Rachen öffnete, auf die Schläfenmuskeln drückte und das alsdann aus den Giftzähnen träufelnde Gift in einem Gläschen auffing. Ich selbst habe dieses Experiment mit Erfolg an einer frisch getöteten Schlange gemacht, nachdem ich die Giftzähne durch Vorschieben des Flügelbeines aufgerichtet hatte. — Im Ruhezustande sind die Giftzähne zurückgelegt in häutige Taschen des Oberkiefers. Hinter den genannten beiden Zähnen befinden sich noch je 3—4 Reservezähne, welche an die Stelle des im Gebrauch stehenden Giftzahnes treten, im Falle derselbe abbricht. Der erste Reservezahn hat mitunter, schon ehe er in Funktion getreten ist, seine volle Gröfse erreicht. Solide hakenförmige Zähne befinden sich am Unterkiefer und auf den Gaumenbeinen; dieselben dienen zum Erfassen der Beute und zum Hinunterschieben derselben in den Rachen und den Schlund, wobei die nur durch elastisches Bindegewebe (Leydig) verbundenen Unterkieferäste abwechselnd vorgreifen. Dadurch, dafs der ganze Kiefer-Gaumenapparat durch die vielen verschiebbaren Knochen ungemein dehnbar ist und eine reiche Drüsenabsonderung die Beute sehr schlüpfrig macht, können die Kreuzottern, wie überhaupt die Schlangen, verhältnismäfsig grofse Tiere verschlingen. Der Akt des Hinunterwürgens geht sehr langsam vor sich; doch da die Trachealmündung weit nach vorn liegt, ist das Tier imstande auch während des Schlingens zu atmen. Möglich, dafs der an die langgestreckte Lunge sich anschliefsende Luftbehälter auch das Atembedürfnis etwas herabmindert. Die gespaltene Zunge, welche als Tastorgan fungirt, liegt in einer Scheide unterhalb der Luftröhre und kann weit vorgestreckt werden.

Verschlingen der Beute.

Fortbewegung.

An sämtlichen Wirbeln des Rumpfes mit Ausnahme des Atlas sitzen Rippen, welche frei endigen. Durch seitliche Bewegungen des Rumpfes, welche infolge der Verschiebbarkeit der Wirbelkörper untereinander ermöglicht werden und durch abwechselndes Vor- und Rückwärtsschieben der rechten und linken Rippen bewirkt die Kreuzotter ihre Fortbewegung, welche durch die aufstellbaren Bauchringe, die sich gegen die Unebenheiten des Bodens stemmen, unterstützt wird. Übrigens steht ihre Behendigkeit hinter der unserer übrigen Schlangen zurück; sie bewegt sich ziemlich langsam voran und ist nicht imstande eine grössere Höhe zu erklettern. Wo Klettererfolge verzeichnet werden, müssen dieselben unter

besonders günstigen Umständen stattgefunden haben. Frei kann sie den Vorderteil ihres Körpers höchstens ein Drittel ihrer Körperlänge erheben; an Wänden kommt sie viel höher.

Schwimmen. Unfreiwillig ins Wasser geraten, vermag sie sich durch die seitlichen Bewegungen ans Land zu retten. Es wird von mehreren Seiten behauptet, dafs, obgleich sie keine eigentliche Wasserschlange sei, sie sich doch öfters an Orten aufhalte, wo sie zum Schwimmen gezwungen werde und dafs auch zuweilen gesehen worden sei, wie sie sich freiwillig ins Wasser begeben habe. So schreibt Brehm (Tierleben, II. Aufl.): „Sie weiss sich im Moore und Sumpfe, wo sie nur schwimmend von einer Bülte zur anderen gelangen kann, trefflich einzurichten“. So viel mir bekannt, meidet sie solche Punkte, welche sie nur schwimmend zu erreichen vermag, und es liegt mir über freiwilliges Aufsuchen des Wassers auch keine zuverlässige Beobachtung vor. Dafs sie in unmittelbarer Nähe des Wassers gesehen worden ist — ich selbst habe sie am Rande eines Baches beobachtet —, beweist nichts; wir wissen dagegen, dafs Flüsse und Bäche vielfach die Grenze ihrer Verbreitung bilden.

Häutung. Die Kreuzotter häutet sich einigemal im Jahre; die erste Häutung erfolgt Ende April, die letzte in der Regel im August, und während die Färbung des Tieres vor der Häutung trübe aussieht, ist sie nach derselben frisch und glänzend. Die Jungen häuten sich kurz nach ihrer Geburt und öfter als die Alten. Bei der Häutung streift die Otter ihre Haut als ein Ganzes ab (Natternhemd) und zwar beginnt die Ablösung zuerst an den Kiefern und zieht sich von da über den Kopf. In diesem Stadium, die Haut hinter dem Kopfe aufgerichtet, hat die Schlange ein eigentümliches Aussehen und vielleicht hat dasselbe die Sage von dem „Krönchen“ auch bei der Kreuzotter veranlafst. Ist dieser Anfang gemacht, so sucht die Schlange an rauhen Gegenständen und in engen Ritzen die Haut vollends abzustreifen, was in der Weise geschieht, dafs die Innenseite nach aufsen zu liegen kommt. Auch die Augen häuten sich. In der Freiheit findet die Schlange immer geeignete Gegenstände, um den Häutungsprozefs regelmäfsig verlaufen zu machen; in der Gefangenschaft mufs man diesen Umstand berücksichtigen und zugleich für die zum Geschmeidigmachen der Haut nötige Flüssigkeit sorgen, weil andernfalls die Tiere zu grunde gehen. Kurz vor dem Häutungsprozesse und während desselben scheint die Schlange sich weniger behaglich zu fühlen, als wenn er vorüber ist.

Nahrung. Die Hauptnahrung der Kreuzotter besteht in Mäusen, Arvicolaarten und Muriden; besonders der Feldmaus (Arvicola arvalis) und der Waldmaus (Mus sylvaticus) stellt sie gerne nach. Auch die Spitzmäuse und Maulwürfe fallen ihr oft zur Beute. Frösche (meistens Rana temporaria) und junge Vögel, welche in ihrem Neste aufgesucht werden können, gehören

ebenfalls zu ihrem Küchenzettel. Leunis fand einmal einen Siebenschläfer (Myoxus glis) im Magen einer Kreuzotter, E. F. v. Homeyer ein altes und ein junges Wiesel (Mustela vulgaris) F. Müller in Basel den schwarzen Alpensalamander (Salamandra atra). — Da die Kreuzotter auf einmal viel Nahrung zu sich nimmt, zuweilen drei bis vier Mäuse, und infolge dessen sich viel Fett ansetzt, so vermag sie auch lange zu hungern, oft über ein halbes Jahr. — Junge Tiere nähren sich von Eidechsen, vornehmlich von den Jungen der Bergeidechse (Lacerta vivipara Jacq.). Dafs junge Schlangen ihre eigenen Geschwister verschlingen, mag wohl nur in der Gefangenschaft vorkommen; ebensowenig ist es wahrscheinlich, dafs sie im freien Zustande Ameisenpuppen nehmen, was zuweilen in der Gefangenschaft geschehen sein soll. Insekten, die man im Magen der Kreuzotter gefunden, sind mit dem Magen der Beute dorthin gelangt.

Der gespaltenen Pupille nach sollte man die Kreuzotter zu den Nachttieren rechnen; Nacht- oder Tagtier. allein sie ist viel mehr Tag- als Nachttier. „Ich sah sie tags vielfach auf Raub ausgehend“, schreibt Alexander v. Homeyer, „und habe auch den Angriff während Tags selbst beobachtet. Wenn sie sich sonnt, so schläft sie nicht, denn sie bemerkt alles und flieht leicht und oft in gröfserer Entfernung schon; also schläft sie nicht. Dahingegen traf ich die Otter abends niemals lebhaft an. Dafs exotische Ottern Nachtraubtiere sind, beweist nichts für die deutsche Art“. — Alle Mitteilungen, die ich erhalten habe und meine eigenen Beobachtungen gehen dahin, dafs nach Sonnenuntergang, meistens schon viel früher, die Kreuzotter sich in ihr Versteck zurückzieht und dasselbe während der Nacht nur bei warmer, schwüler Temperatur verlässt. Dann allerdings streift sie umher und geht auf Raub aus. Trotzdem kann ich auch hier der Meinung Brehms (s. Tierleben, II. Aufl.), „dafs sie sich übertages nicht in wachem Zustande, sondern eher in einer Art von Halbschlummer befindet“, nicht beipflichten. Im Hochgebirge, für das sie meistens die einzige charakteristische Schlange ist und in nordischen Gegenden, selbst in der Tiefebene, mit immer kalten Sommernächten verlässt die Kreuzotter sicherlich niemals nachts ihr Quartier; sie ist also dort gezwungen, sich bei Tag nach Beute umzuthun. Übrigens sind auch noch andere Schlangen mit Spaltpupille als Tagtiere bekannt. Von der Schlangenfamilie der Lycodontiden nähren sich die indischen Arten von Skinken, die sie bei Tag fangen müssen (Günther); die afrikanischen fressen allerdings Mäuse oder andere kleine nächtliche Säugetiere. Möglich, dafs die Spaltpupille und das hervortretende Brauenschild beim Aufsuchen von Mäusen in ihren Löchern von Nutzen sind. Dafs sie das thut, beweisen die Nesttiere, die man mehrfach in ihrem Magen gefunden hat. Von Beispielen, dafs die Kreuzotter auch bei Tag ihre Beute verfolgt und dieselbe mit Anstrengung aufsucht, führe ich die von Forstmeister Höflich bestätigte Beobachtung eines Holzhauers in

Fischbach (Lorenzer Wald bei Nürnberg) an, wonach eine Kreuzotter an einem ca. 1,5 m hohen Fichtenstämmchen emporkletterte und die in einem Neste in der Baumkrone befindlichen jungen Finken tötete (Dr. Hagen). — Über eine andere Beobachtung im Val foin 1878 im Juli berichtet Alexander v. Homeyer wie folgt: „Ich war auf der Schmetterlingsjagd. Dicht seitwärts des bekannten Hauptweges, der das ganze Thal durchzieht, und kaum zehn Schritt von mir entfernt, schrie ein junger Wasserpieper (Anthus aquaticus) und sprang derselbe unmittelbar darauf ½ Fuſs hoch aus dem Grase, um wieder zurückzufallen. Der Vogel war völlig befiedert, fast oder schon flugfähig. Ich trat schnell näher, sah den Vogel — er saſs still im Grase. Ich überlegte, was wohl mit ihm sei. Da bewegte es sich dicht neben ihm im Grase und ich bemerkte eine Kreuzotter. Ich verhielt mich ganz still und blieb regungslos stehen; dennoch hatte mich die Kreuzotter bemerkt. Dieselbe lag dicht vor dem Vogel und starrte ihn an. Ich rührte mich nicht. Nach circa 1—2 Minuten schloſs der kleine Vogel die Augen, und in diesem Momente schoſs die Kreuzotter gegen den Vogelkopf vor und packte denselben so, daſs er vollkommen im Schlangenschlund war. Der Vogel schlug ein paar Male mit den Flügeln, dann streckte er diese und die Beine. Jetzt fing die Kreuzotter an sich rückwärts zu bewegen, wobei sie natürlich den Vogel mitschleifte. Nun nahm ich den Stock meines Fangnetzes und schlug die Kreuzotter tot. Ich habe die ganze Affaire auf 3 Schritt Distanz angeschaut und so genau beobachtet, daſs jegliche Täuschung ausgeschlossen ist. Ich glaube, daſs die Kreuzotter nur meinetwillen schneller ihr Opfer zum Fortschleppen packte, als wie sie es sonst wohl gethan hätte. Ich sah deutlich, daſs ihr meine Anwesenheit nicht lieb war. Sie achtete stets auf mich und machte immer Kopfwendungen nach mir zu“.

Fascination.

Früher war der Glaube vielfach verbreitet, die Kreuzotter sei imstande Tiere, besonders Vögel zu fascinieren, d. h. die Vögel würden beim Anblick der Kreuzotter so verwirrt, wenn nicht gar verzaubert, daſs sie ihrem Mörder gleichsam in den Rachen liefen. Der Glaube mag dadurch entstanden sein, daſs die sonst träge Kreuzotter mit Blitzesschnelle ihrem Opfer, der schnellfüſsigen Maus, wie der flinken Eidechse und dem befiederten Vogel den tötlichen Biſs versetzt.

Verhalten in der Gefangenschaft.

In der Gefangenschaft nimmt die Kreuzotter selten Nahrung zu sich, ja sie pflegt, gefangen genommen, den kurz vorher in der Freiheit verschlungenen Raub wieder von sich zu geben; Mäuse, zu ihr in den Behälter gesetzt, werden getötet, aber nicht gefressen. — In den letzten Jahren sind mehrere Ausnahmen bekannt geworden. So schreibt Director Dr. Bolau in Hamburg: „Zweimal, wo ich die Tiere in einen sehr geräumigen Behälter bringen

liefs und sie der warmen Sonne aussetzte, ist es mir gelungen, sie zum Fressen zu bringen. Sie bissen lebende Mäuse tot und verschlangen sie. Den Sommer haben sie trotzdem nicht überdauert“. — H. Lachmann meldet aus Liegnitz im Zool. Garten No. 1 von 1887, dafs es ihm gelungen sei, die Kreuzotter, — ein Männchen und zwei Weibchen — nicht nur zum Fressen zu bringen, sondern dafs sie sich auch begatteten, regelmäfsig häuteten und sich fortpflanzten. Der Behälter war mit Pflanzen umgeben und die Tiere blieben möglichst ungestört. — Günstige Erfolge werden sich hier, wie überall erzielen lassen, wenn dem Tiere ein Aufenthalt gewährt wird, der seinen Lebensgewohnheiten entspricht und woselbst es über die geraubte Freiheit thunlichst getäuscht wird.

Die Geschlechtsreife erfolgt erst, nachdem die Schlangen schon ziemlich erwachsen sind, nicht vor dem vierten Jahre. Im Frühjahre, gegen Ende April oder Anfang Mai findet die Paarung statt. Männchen und Weibchen liegen bei der Begattung paarweise umschlungen. Die Penisstacheln verhindern bei eintretender Störung ein schnelles Auseinandergehen. Ende August oder im September, aber auch noch im Oktober, je nachdem die Paarung, die von der Witterung beeinflusst wird, früher oder später erfolgte, legt das Weibchen 5—16 dünnhäutige Eier, aus welchen sofort die Jungen ausschlüpfen. Dieselben haben eine Länge von 18—21 cm, sind munter, häuten sich alsbald und vermögen Gebrauch von ihren mit in die Welt gebrachten Giftzähnen zu machen. Von einer Fürsorge der Eltern für ihre Jungen liegt keine zuverlässige Beobachtung vor, und dafs gar die Jungen den Magen ihrer Mutter als Zufluchtsstätte benutzen, wie neuerdings wieder zu lesen war, gehört wohl in das Reich der Fabel. Fortpflanzung.

Die Kreuzotter findet sich, mit wenigen Ausnahmen, in allen Ländern Europas, auch auf den britischen Inseln, Irland ausgenommen, und geht ostwärts durch das gemäfsigte Asien bis zur Küste des Stillen Oceans. Dem Petersburger Naturalien-Kabinet wurden, nach Strauch, vier Exemplare geschenkt, welche auf der Insel Sachalin bei dem russischen Posten Dui gefangen worden waren. Mit dem Grasfrosch (Rana temporaria) und der Bergeidechse (Lacerta vivipara) repräsentiert sie die ganze Reptilien- und Batrachierfauna Lapplands und erreicht hier den 67. Breitegrad. „Der Verbreitungsbezirk wird im Norden von einer Linie begrenzt, welche in Schottland wahrscheinlich an der Nordküste beginnt, in Skandinavien ihren nördlichsten Punkt bei Quickjock (67^0 n. Br.) erreicht und von da in südöstlicher Richtung über Archangelsk (64^0 n. Br.) und Jenisseisk (58^0 n. Br.) zum Udskoi-Ostrog (54^0 n. Br.) zieht“ (Strauch, Synopsis der Viperiden 1869 p. 55). Im Süden West-Europas sind von Fundorten bekannt: Coruña, Santander, Bilbao, Vera in Navarra; die angeblich südlicheren Fundorte haben sich Verbreitung.

nicht bestätigt. Man kann also das asturisch-cantabrische Küstengebirge und die Pyrenäen, den 43° n. Br., als die Südgrenze in West-Europa bezeichnen. — Nach De Betta — Atti del Reale Istituto Veneto (5), tom. 6. 1880. Sep. Abdr. p. 18 — überschreitet sie in Italien die Linie Genua-Ferrara nicht, und so wäre demnach ebenfalls hier der 43° n. Br. die Aequatorialgrenze. Für den Süden Ost-Europas ist das Vorkommen der Kreuzotter konstatiert im nördlichen Bosnien, westlich von Travnik und im Hügellande bei Derben (von Möllendorff, Beiträge zur Fauna Bosniens p. 20). Diese Fundorte liegen zwischen dem 43° und 44° n. Br., etwas näher dem 44°. Immerhin könnte man nach dem Gesagten den 43° n. Br. als die südliche Grenze bezeichnen, bis zu welcher das Vorkommen der Kreuzotter sich erstreckt.

In Transkaukasien ist, nach Strauch, die Aequatorialgrenze der 41° n. Br. — Im Museum der Senckenbergischen Gesellschaft befindet sich ein Exemplar, welches von Suchum in Abchasien, westliches Transkaukasien, stammt, also genau vom 43° n. Br. Die Südgrenze in West-Sibirien ist der 45° und die in Ost-Sibirien wahrscheinlich der 48° n. Br. (s. Strauch),

Die Kreuzotter geht unter allen Schlangen nicht allein am weitesten nach Norden, sie steigt auch am höchsten aufwärts im Gebirge. „In der Schweiz ist sie das Hochgebirgstier par excellence“ (F. Müller). Prof. Wiedersheim fing 1885 ein Prachtexemplar 200 Fuss unterhalb der Klubhütte des Silvrettagletschers, also in einer Höhe von circa 2200 m. M. Wagner teilt mit, dass die Kreuzotter auch auf den Höhen Ossetiens (mittlerer Kaukasus) in der Alpenregion zwischen 7000—7500 Fuss vorkommt und daselbst ganz allein die Klasse der Reptilien repräsentiert (Strauch p. 53).

In Deutschland bewohnt sie sowohl das Gebirge wie die Ebene bis unmittelbar an die Meeresküste, und in manchen Gebieten des Gebirges wie des Flachlandes kommt sie geradezu in unheimlicher Menge vor. „Im Gebiete des deutschen Reiches“, schreibt Prof. V. Graber, „kenne ich u. a. das sehr häufige, ja stellenweise massenhafte Vorkommen auf dem Kalkgebirge nördlich vom Plansee, wo die mit der Heumahd Beschäftigten sehr oft von ihnen gebissen werden“. „Ferner weifs ich“, berichtet derselbe, „dafs in Deutschtirol (Höhe ca. 6000 Fuss) Viehgehäge wegen der zahlreichen Kreuzottern verlegt werden mufsten“. Dr. Kellermann in Wunsiedel schreibt: „In der Umgebung von Wunsiedel ist die Kreuzotter sehr häufig, in unmittelbarer Nähe der Stadt und auf den umliegendenden bis 1100 m hohen Bergen“. — In der Jungfernheide bei Berlin läfst Aquarienhändler Daimer jährlich 200—300 Stück einfangen. — Prof. Chun in Königsberg berichtet: „An manchen Stellen auf dem Lande bei Königsberg ist die Kreuzotter aufserordentlich häufig“. Glücklicherweise sind die

Fundorte mehr oder weniger scharf umgrenzt, so dafs doch nur ein kleiner Teil der Landfläche diese Giftschlange beherbergt.

Ein etwas rauheres Klima sagt ihrer Natur mehr zu als ein warmes; wir finden daher auch, dafs sie in den milden Gegenden Deutschlands, wo der Weinbau gedeiht, selten ist oder ganz fehlt, wie z. B. im Rhein- und Maingebiet.

Kreuzotter und glatte Natter.

In Bezug auf eine „Vorläufige Mitteilung“ Dr. Notthafts (Zool. Anzeiger 1886 p. 450) möchte ich hier bemerken: Es hat nichts Auffallendes, dafs in den genannten otterfreien Gebieten die Cor. austriaca sich findet und umgekehrt, dafs in Gegenden, wo die Kreuzotter häufig ist, die glatte Natter fehlt oder selten ist. Jede der beiden Schlangen beansprucht zu ihrem Gedeihen andere Bedingungen. Während, wie wir gehört haben, der V. berus ein feuchtkaltes Klima zusagt, verlangt C. austriaca Trockenheit. Die Nahrung jener besteht — die erste Jugendzeit ausgenommen — in Mäusen, Fröschen, Vögeln, und diese geht Eidechsen, namentlich Bergeidechsen, und Blindschleichen nach. Man kann deshalb nicht sagen, V. berus und C. austriaca schliefsen einander aus; denn darunter würde ich verstehen, dafs infolge von Konkurrenz, d. h. durch den Kampf ums Dasein, sie sich gegenseitig nicht dulden. Wo für beide Schlangen die Bedingungen zu ihrem Wohlbehagen gegeben sind, da finden sie sich in der That an einer und derselben Lokalität, und derartiger Punkte giebt es in Deutschland viele. Innerhalb des otterfreien Gebietes in West-Deutschland giebt es viele Gegenden, wo die Kreuzotter recht wohl vorkommen könnte; wir müssen aber bedenken, dafs sich der Einwanderung nach manchen Orten grofse Schwierigkeiten entgegenstellen.

Aufenthaltsorte der Kreuzotter.

Die Kreuzotter bedarf eines Versteckes, wohin sie sich bei Gefahr, Wind, Regen, kaltem Wetter, aber auch bei zu brennender Sonne und des Abends zurückziehen kann. Dann mufs Gelegenheit zum Mäusefangen oder mindestens zum Fangen von Fröschen, Eidechsen, Vögeln oder anderen Tieren vorhanden sein und ein Plätzchen in der Nähe zum Sonnen. Den dichten Hochwald sowie Schluchten, wohin die Sonne gar nicht oder nur spärlich dringen kann, meidet sie, ebenso von Pflanzenwuchs entblöfstes Flachland und die kultivierten Äcker und Wiesen; dagegen liebt sie abgeholzte Waldungen, Waldblöfsen, Schälwaldungen, junge Anpflanzungen mit alten Stöcken dazwischen, überhaupt lichte Wälder oder auch die Ränder dichter Gehölze. Auch Feldränder, an welchen die vom Felde genommenen Steine wallartig angehäuft, sind ihr genehm; ebenso findet sie sich oft in den Hecken, welche in Nord-Deutschland, namentlich in Holstein, die Wiesen umzäunen. Nadelwaldungen werden im grofsen und ganzen den Laubwaldungen vorgezogen; nichtsdestoweniger ist sie gerade in manchen Gegenden mit Laubholz häufig. Oberförster Wagner in Schömbach (Sachsen-

Altenburg) meint: „Nadelholzkulturen werden wegen der dort absorbierten gröfseren Wärme menge besonders gerne aufgesucht". Die Abhänge der Berge, mit Geröll oder Buschwerk bedeckt und dem Süden zugekehrt, sind bevorzugte Aufenthaltsorte. Im Gebirge trifft man sie, besonders im Frühjahre, oft auf den Fufspfaden. In Überschwemmungsgebieten hält sie nicht aus; aber sie zieht einen etwas feuchten — taufeuchten — Boden dem allzu trockenen vor. Im allgemeinen ist sie in Bezug auf Bodenbeschaffenheit nicht wählerisch doch meidet sie den strengen Lehmboden und hält sich besonders gerne auf dem Moor- und feuchten Torfboden mit niederem Pflanzenwuchs auf. Hofrat Dr. Senft in Eisenach schreibt in Bezug auf die dortige Gegend: „Sie findet sich hauptsächlich an Bergen, welche aus dichten, dunkelgefärbten und infolge davon sich stark erhitzenden, und mit Felsblöcken bedeckten Glimmerschiefer-, Porphyr-, Melaphyr- und Basaltgesteinen bestehen (letzteres hauptsächlich in der Rhön); aufserdem aber auch an sonnig gelegenen, mit Schutt bedeckten Kalk- und Buntsandsteinbergen, vorzüglich da, wo viel Heide, dürres Gras oder Schlehendorn-Gestrüpp steht. Sonnige Orte liebt sie vor Allem. Schluchten und schattigen, feuchten Thälern geht sie aus dem Wege". Gegenden mit Torfmooren, — wie sie namentlich die Ebenen Nord-Deutschlands charakterisieren, aber auch weite Strecken Süd-Deutschlands bedecken, — aus denen einzelne Hügel hervorragen, welche mit Heidekraut (Calluna vulgaris), der Rauschbeere (Vaccinium uliginosum), mit Sumpf-Porst (Ledum palustre), krüppeligen Birken, Wachholder und Heidelbeersträuchern (Vaccinium myrtillus) bewachsen sind und innerhalb oder in der Nähe von Gehölz mit Haselgebüsch und Eichen sich befinden, sind sehr gesuchte Wohnstätten der Kreuzotter. Hier findet sie Nahrung, Sonne und Schatten und Schutz gegen Überfälle. Ihren einmal gewählten Wohnplatz verläfst sie nur, wenn Nahrungsmangel eintritt, wenn der Boden durch Drainierung allzusehr austrocknet oder sie sonstwie durch die Kultur belästigt und ihrer Zufluchtsorte beraubt wird. Hervorgehoben zu werden verdient, dafs gerade unsere bevölkertsten Städte die Kreuzotter in ihrer Nachbarschaft, mitunter in unmittelbarer Nähe und in grofser Zahl beherbergen, so Berlin, Hamburg, München, Dresden, Leipzig, Königsberg, Bremen, Danzig, Nürnberg, Chemnitz, Stettin, Altona, Augsburg u. a. m.

Ist das Wetter schön und warm, so sieht man sie, je nach der Jahreszeit bald früher bald später, von morgens bis gegen Abend an irgend einem freien Plätzchen sich sonnen, im Hochsommer um die Mittagszeit im Schatten eines überhängenden Felsens oder unter einem Busch; immer in der Nähe ihres Versteckes. Bei Gewitterschwüle zeigt sie sich besonders häufig im Freien. Sehr gern legt sie sich unter Heuhaufen, Garben, Baumrinde, Holzbündel,

die in der Nähe ihres Wohnortes aufgeschichtet werden und die Unglücksfälle beim Auf- und Abladen dieser Stoffe, indem die Hände dabei in Berührung mit der Schlange kommen, sind, wie wir später sehen werden, gar nicht selten. Auf diese Weise werden unsere Schlangen mitunter in die Häuser gebracht und zuweilen weithin verschleppt. So schreibt Realschuldirektor Cramer in Barr (Unter-Elsafs): „Da hier in Barr die Gerberei stark betrieben wird, so kommen alljährlich hunderte von Eisenbahnwagen mit Eichenrinde aus Frankreich hier an. Zweimal seit zehn Jahren war zur Warnung an einem Wagen geschrieben: „„Giftige Schlangen darin"". Die erste war C. laevis, die zweite war die Kreuzotter. Sie kam aus der Gegend von Macon und befindet sich jetzt in der Schulsammlung". Verschleppung.

Die Kreuzottern bauen ihr Versteck nicht selbst; sie benutzen Mäuse- und Maulwurfslöcher, Steinhaufen, Felsritzen, hohle Baumstrünke und Höhlungen unter morschem Wurzelwerk. Im Spätjahr, wenn die Temperatur auf etwa 6° C. sinkt, werden sie matt und suchen ihr Winterquartier auf. Nähert sich die Temperatur dem Nullpunkte, dann bewegen sie sich nicht mehr, züngeln höchstens bei Berührung. Sinkt die Temperatur der sie umgebenden Atmosphäre auf den Gefrierpunkt oder gar unter denselben, so gehen sie zu grunde; daher mufs ihr Quartier frostfrei sein. Beim Ausroden von Baumstrünken (Stubbenroden), beim Aufforsten der Heide und bei sonstigen Erdarbeiten während des Winters werden öfters Kreuzottern in gröfserer Anzahl schlafend und beisammenliegend gefunden. „Als 7—8jähriger Knabe", berichtet Alexander v. Homeyer, „wurde ich bei Grimmen (Neu-Vorpommern) von Arbeitern, welche Wachholderstämme ausrodeten, herbeigerufen, und da sah ich 25—30 Stück Kreuzottern zusammengerollt. Einzelne Tiere züngelten, zeigten aber sonst nicht viel Beweglichkeit. Sie wurden mit Spaten und Rodehaken zerstofsen". Dr. Conrad Hupe in Papenburg (Hannover) schreibt: „Im Jahre 1880, am 10. März, erhielt ich drei lebende Kreuzottern zugleich und dazu gehörig am Nachmittag eine vierte. Dieselben waren von Arbeitern bei Anlage eines neuen Kanals durchs Moor nach dem Börger Walde, aber nicht im Walde selbst, zusammengeknäuelt wie tot an derselben Stelle mit mehreren anderen — wie viele konnte ich nicht in Erfahrung bringen — gefunden worden. Die Tiere waren träge, wenig lebhaft und munter, offenbar im Winterschlaf gestört". — Apotheker Valet in Schussenried (Württemberg) schreibt: „Vor etwa 30 Jahren in einem Winter haben Männer, die im Torfmoore Baumstumpen ausgruben, in einem solchen Stumpen 26 Stück Kreuzottern von allen Grössen und Färbungen gefunden und mir überbracht und etwa 14 Tage später ebenfalls aus einem solchen hohlen Stumpen 22 Stück. Dies war eine herrliche Ausbeute, und habe ich mich da das erste Mal überzeugt, dafs sie für den Winter in grofser Gesellschaft auf einen Haufen zusammenkriechen.

Versteck.

Winterschlaf.

Ich konnte bei damaliger Temperatur unter Null die Ottern in ihrem halberstarrten Zustande bequem untersuchen". — C. Struck in Waren (Mecklenburg-Schwerin): „In der Lewitz bei Friedrichsmoor wurden im Winter beim Stubbenroden einmal unter einem Erlenstrunk 13 Kreuzottern im Winterschlaf gefunden". — Derselbe: „Im Teufelsbruch bei Waren fanden Arbeiter beim Ausroden von Erlenstubben im Winter 9 Kreuzottern beisammen in einem Loche, die sämmtlich getötet wurden". — Oberförster Poschmann in Klosterlausnitz (Sachsen-Altenburg) teilt mit: „Zweimal im Winterschlaf je 2 Individuen in einem alten Stock gefunden, $1^1/_2$ Meter tief und etwas flacher". — Auch von diesem Winter (1887/88) sind mir Mitteilungen über derartige Funde gemacht worden. Es ist die passende Wohnung, welche sie zusammenführt und nicht der Geselligkeitstrieb; ebensowenig wie im Frühjahre der Geschlechtstrieb es veranlafst, dafs sie öfters an einem sonnigen, gegen den Wind geschützten Platze, in gröfserer Anzahl sich vereinen. Es versteht sich aber von selbst, dafs bei einer Vereinigung zu grofsen Knäueln sie mehr vor dem Erfrieren geschützt sind, als wenn sie einzeln daliegen. — An recht warmen Winter- oder Frühlingstagen werden sie munter und da geschieht es zuweilen, dafs sie ihre Wohnungen verlassen und sich im Freien bewegen, selbst wenn der Schnee noch nicht völlig abgeschmolzen ist. Professor Dr. Reimann in Hirschberg (Schlesien) berichtet: „Am 3. April 1884 hat der Revierförster Würfel aus Hoffnungsthal eine 60 cm lange Kreuzotter im Forstrevier Carlsthal (die Seehöhe beträgt mindestens 800 m) auf 2 m hohem Schnee gefunden. Das Exemplar ist in der Redaction des „„Boten a. d. Riesengebirge"" in Spiritus aufbewahrt".

Verhalten im Sommer.

Den Sommer über trifft man sie stets nur vereinzelt, zusammengeringelt, den Kopf in der Mitte, erhaben über dem übrigen Körper und bereit mit Blitzesschnelle nach allen Seiten hin ihre Waffe zu gebrauchen. Am leichtesten sind sie im Frühjahre zu beobachten; die Büsche sind da noch unbelaubt und die Tiere suchen begierig freie Stellen und Wege auf, wo sie sich sonnen können. Die Kreuzotter flieht, wenn man sich ihr nähert, es müfste denn sein, dafs sie infolge niedriger Temperatur zu matt oder dafs ihr Leib mit reifen Eiern gefüllt ist; um diese Zeit weicht sie nicht. Kommt man ihr zu nahe, so zieht sie den Kopf zurück und zischt und erst bei der Berührung oder von nächster Nähe aus beifst sie. Das Zischen wird ihr dem Menschen gegenüber oft verhängnisvoll, weil sie durch dasselbe ihre Anwesenheit verrät. Der königl. Torfverwalter Weidmann in Carolinenhorst teilt mir mit: „Im Herbste (1886) ging ich durch hohes Heidekraut, als ich plötzlich ein lautes Zischen vernahm, welches verstummte, als ich stille stand; dann aber wieder hörbar wurde. Bei genauerem Hinsehen nach der Stelle, von welcher der Ton kam, gewahrte ich in einer Ent-

fernung von mindestens zwei Schritten von mir eine prächtige Kreuzotter in einer dichten Heidekrautstaude zusammengerollt, nur der Kopf erhoben und nach mir äugend. Sie machte keine Miene, ihr Lager zu verlassen, zischte vielmehr, sowie ich mich ihr näherte. Mit einem leichten Schlage lähmte ich sie und nahm sie mit nach Hause". — Die meisten Unglücksfälle ereignen sich dadurch, dafs die Kreuzotter unabsichtlich berührt wird. Dies geschieht namentlich beim Beerenlesen im Walde, wobei die Hände, wenn die abzusuchenden Stellen nicht vorher durchstöbert worden sind, leicht verletzt werden können. Die Gefahr der Verwundung wird mehr als verdoppelt, wenn die Leute — meistens sind es Kinder — auch noch barfufs gehen. Beispiele, dafs Kreuzottern bei der Berührung nicht gebissen haben, sind unter besonderen Umständen da und dort vorgekommen; dürfen aber nicht zu geringerer Vorsicht veranlassen. So meldet aus Lyck (Ostpreussen) die Zeitung vom 26. Juli 1886: „Eine Mutter hatte dieser Tage beim Erdbeerlesen in dem Lycker kgl. Forst ihr dreijähriges Kind auf einige Stunden sich selbst überlassen, um ungehindert ihrer Arbeit sich widmen zu können. Als dieselbe an den Ort, an welchem ihr Kind spielend zurückgeblieben war, zurückkehrte, vermifste sie dasselbe. Erst nach längerem Suchen und Rufen entdeckte die besorgte Mutter ihre Kleine weitab an einem Wege in dem Augenblicke, als dieselbe mit einer Kreuzotter spielte. Die Kreuzotter hatte das Kind erfreulicherweise nicht im mindesten verletzt, suchte aber bei Annäherung der Mutter sofort zu entkommen". (S. dagegen weiter unten den Bericht des Dr. Wagner in Fulda).

Der Bifs.

Durch den Bifs entstehen in der Regel zwei ganz kleine Wunden, wie von Nadelstichen herrührend, je nach der Gröfse der Schlange, 6—10 mm von einander entfernt, entsprechend dem Raume zwischen beiden Giftzähnen. Mitunter trifft nur ein Zahn oder die Haut wird nur geritzt. Am tiefsten, 2—3 mm, werden natürlich die Zähne eindringen, wenn ein ungeschützter Körperteil getroffen wird, welchen die Schlange mit Ober- und Unterkiefer umfassen kann. Der Bifs erfolgt schlagartig d. h. der Kopf wird vorgeschleudert, der Rachen gleichzeitig schnell geöffnet und sofort nach erfolgter Verletzung wieder geschlossen; nur wenn man die Otter mit der Zange fafst und sie sich vergeblich zu beifsen abmüht, hält sie den Rachen mit aufgerichteten Zähnen auf längere Dauer weit geöffnet. In solcher Wut beifst sie auch nach sich selber.

Folgen des Bisses bei Tieren.

Zur Erlegung der Beute genügt ein Bifs. Das Opfertier ist nicht imstande sich weit zu entfernen. Die Schlange wartet die Wirkung des Giftes in Ruhe ab oder folgt langsam dem gebissenen Tiere. Wird die Schlange längere Zeit gereizt, so beifst sie wiederholt um sich, indem sie nach jedem Bisse den Kopf zurückzieht und unter Zischen wieder nach aufsen

schleudert, ohne dabei die Tellerform aufzugeben. Nötigt man sie dazu, so sucht sie alsbald sich wieder zusammen zu ringeln. — Es wird vielfach behauptet, dafs die Kreuzotter nach ihrem Feinde zu springen vermöge. „Der Arrer springt", sagen die Landleute in manchen Gegenden Holsteins, um vor dem Betreten des Waldes zu warnen. Dem ist nicht so; höchstens dafs die Schlange durch das Vorschleudern des Kopfes und Halses ein wenig rutscht.

Bei kleinen warmblütigen Tieren tritt der Tod nach wenigen Minuten ein; bei Amphibien und Reptilien dauert es länger. Auch unseren gröfseren Haustieren kann die Kreuzotter gefährlich werden. Pferde, Rinder, Schafe und Ziegen werden zuweilen auf der Weide oder beim Fressen im Walde, während des Auf- und Abladens von Holz, verletzt, besonders Hunde sehr oft auf der Jagd. Meistens kommen die Tiere mit einer starken Anschwellung davon, welche nach wenigen Tagen wieder verschwindet; es liegen aber auch Beispiele vor, dafs selbst bei Pferd und Rind der Tod die Folge war. Bei Stolberg in Sachsen wurde 1885 ein Pferd in den Hals gebissen und verendete nach zwei Stunden (Dr. med. Schneider in Hohenstein und Julius Geithe in Volkmarsdorf). — Kreistierarzt Dr. Iwersen in Segeberg schreibt: „Ich hatte im Jahre 1885 dreimal Gelegenheit die Wirkung des Kreuzotterbisses zu beobachten und zwar an zwei Kühen und einem Jagdhunde. Bei der einen Kuh war die von der Injektion des Giftes entstandene Geschwulst so mächtig, dafs die Kuh erstickte. Die beiden anderen Tiere genasen nach innerlicher und äufserlicher Anwendung von Salmiakgeist. Bei dem Hunde schwoll der gebissene Vorderfufs so stark an, als der Hund an Leibesumfang hatte". Derselbe berichtet ferner: „Die Sektion von krepierten Tieren ergab immer dasselbe Resultat. Von der Bifsstelle aus war das Unterhautgewebe gelbsulzig infiltriert und bis zum Verschwinden seiner Struktur erweicht, die Milz von normaler Farbe, aber erweicht, ihre Pulpa liefs sich wie Brei ausdrücken; die Leber blafs, erweicht, leicht zerreifslich, im Herzen, besonders in den Herzohren, ekchymotische Flecke, rechter Ventrikel leer, linker wenig flüssiges Blut enthaltend. Nach meinem Dafürhalten hat die Einwirkung des Schlangenbisses grofse Aehnlichkeit mit der des Anthraxgiftes".

Unglücksfälle bei Menschen.

Es werden alljährlich innerhalb Deutschlands viele Menschen verwundet und die Opfer an Krankheit, Siechtum und Tod sind zahlreicher, als man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Von einem „Aufbauschen" kann hier nicht die Rede sein; die Thatsachen zeigen, dafs sich die Kreuzotter zuweilen für manche Gegenden zu einer „Kalamität" gestaltet. Leider fehlt mir das amtliche statistische Material; die mir bekannt gewordenen Unglücksfälle verdanke ich Privatmitteilungen und Zeitungsnachrichten. Ein Teil der Verletzungen, welche glücklich

verlaufen, gelangt gar nicht zur allgemeinen Kenntnis. Einige der traurigen Fälle seien hier berichtet; für die übrigen verweise ich auf die tabellarische Übersicht:

In Megesheim bei Nördlingen (Schwaben) wurden am 19. November 1881 der 44 Jahre alte verheiratete Söldner Karl Grefs und der ledige Leonhard Ziegelmüller, ersterer Schwiegersohn, letzterer Sohn des damaligen dortigen Bürgermeisters Ziegelmüller, beim Aufladen von Laubstreu im Walde bei Polsingen von einer Kreuzotter in den Arm gebissen; sie dachten, sie hätten sich nur geritzt, weil sie von dem Tiere nichts wahrgenommen hatten. Als sie beim Nachhausekommen bemerkten, dafs der Arm anschwoll, liefsen sie alsbald ärztliche Hilfe herbeiholen; allein es war schon zu spät. Der Söldner Grefs starb bereits am 20. und Leonhard Ziegelmüller am 26. November. Im August des folgenden Jahres wurde auch die Witwe des einen Verstorbenen, die Söldners-Witwe Ottilie Grefs, in ihrem Milchkeller von einer Otter — jedenfalls dorthin verschleppt — in den blofsen Fufs gebissen. Die Wunde wurde sofort kräftig ausgesogen, der Fufs fest unterbunden und dann ärztliche Hilfe in Anspruch genommen. Trotz energischer Mittel verschlimmerte sich der Zustand, und erst nach einjährigem Leiden war die Frau endlich genesen. Diese Thatsachen sind mir von dem Bürgermeisteramte zu Megesheim (Bürgermeister Lutz) bestätigt worden. — Der Kreis-Direktor Sittel in Metz schreibt: „Vor ca. 7 Jahren (1878) erlag das 6 Jahre alte Söhnchen meines Amtsvorgängers, welches im Monvauxthale beim Pflücken eines Maiblümchens von einer Kreuzotter oberhalb des linken Kniegelenks in den Oberschenkel gebissen worden war, nach 2tägigem Leiden unter den gräfslichsten Konvulsionen und Schmerzen, obwohl die Wunde sofort nach dem Bisse ausgesogen und später ausgebrannt worden war“. — Die Frankensteiner Morgen-Zeitung (Schlesien) berichtet unterm 15. Juni 1886: „Gestern Morgen wurde der einige 30 Jahre auf dem Dominium Protzan beschäftigte Häusler Dinter zur letzten Ruhestätte getragen. Der Verstorbene war am Donnerstag vergangener Woche beim Abladen von Reisiggebunden von einer Kreuzotter in die grofse Zehe des einen Fufses gebissen worden. Ohne den Bifs zu beachten, ging Dinter noch einige Stunden seiner gewohnten Arbeit nach, jedoch schwoll der Fufs und das Bein zusehends an und zwei Tage später mufste der Unglückliche unter grofsen Qualen seinen Geist aufgeben“. — Aus Neidenburg (Ostpreufsen) meldet die Zeitung unterm 7. August 1886: „In vergangener Woche wurde ein Holzschläger, als er in dem kgl. Forst einen Mittagsschlaf hielt, von einer Kreuzotter gebissen. Der dortige Förster sandte den Mann sofort durch einen Fuhrmann nach Neidenburg, woselbst er gegen Abend in das Johanniter-Krankenhaus geschafft wurde. Am nächsten Tage war derselbe tot“.

— Oberlehrer Dr. Wagner in Fulda teilt mit: „Bekannter Fundort ist der Stoppelsberg bei Neukirchen unweit Burghaun. Vor etwa 10 Jahren wurde dort ein Säugling, den die Mutter in der Heuernte an den Waldesrand gelegt hatte, von einer Kreuzotter mit tötlichem Ausgange gebissen. Einige Jahre später unterlag ein Schulknabe, den eine solche Bestie im Walde dortselbst ins Bein gebissen hatte, nach mehreren Monaten seinen Leiden". — Die Münchener Neuesten Nachrichten melden unterm 26. Juli 1887, Morgenblatt: „In Kleinstetten (Ober-Franken) wurde beim Mähen ein junger Mensch von einer Kreuzotter gebissen. Der Bedauernswerte erlag dem Gifte des gefährlichen Reptils".

Nicht alle Fälle verlaufen so unglücklich wie die angeführten; bei den meisten Verletzungen tritt nach längerer oder kürzerer Zeit Genesung ein. Am intensivsten wirkt das Gift bei Kindern und in heifser Jahreszeit. Auch die Konstitution des Verletzten kommt in Betracht, ferner ob die Giftdrüsen der Schlange mehr oder weniger gefüllt waren, ob der Bifs tief geht, und welche Stelle des Körpers getroffen ist. Gelangt das Gift direkt in eine Vene, dann sind die schlimmsten Folgen zu befürchten. Noch will ich hinzufügen, dafs behauptet wird, das Temperament der Otter sei je nach ihrer Färbung verschieden; var. chersea und prester gelten in vielen Gegenden für bissiger und gefährlicher als die anders gefärbten Tiere.

Krankheitserscheinungen.

Im allgemeinen stellt sich alsbald nach der Verletzung Mattigkeit ein, brennender Durst, Brechreiz und wirkliches Erbrechen, Durchfall, Ohnmacht. Aus den verletzten Stellen dringt entweder etwas Blut, oder sie sind blutunterlaufen. Die nächste Umgebung derselben schwillt an, und die Schwellung breitet sich in wenigen Stunden weit aus, bei Verletzung an Arm oder Bein über die ganze Extremität, welche gewöhnlich eine blauschwarze Färbung annimmt. Die Respiration wird sehr erschwert; hingegen ist Fieber selten vorhanden. Starrkrampf und Tobsucht haben sich da und dort im Gefolge der Erscheinungen eingestellt. Seminar-Oberlehrer Schottler in Auerbach (Sachsen) schreibt in Bezug hierauf: „1885 wurde Lehrer Michaels 4½ jähriges Söhnchen im Zimmer von einer jungen Kreuzotter in den Daumen der rechten Hand gebissen, 8½ Uhr vormittags. Trotz ärztlicher Hilfe (Schneiden der Wunde, Aussaugen, Karbolsäure, Eispackung, Umwickelung des Daumens am unteren Gliede u. s. w.) trat furchtbare Schwellung des ganzen Armes, der Drüsen unterm Arm, Anschwellung der Brustvenen u. s. w. ein; nachmittags 3 Uhr sogar Tobsucht. Michael baunscheidtierte (!) nun, und dies verursachte sofortige Schmerzstillung und binnen 2 Tagen vollständige Herstellung".

Als Überbleibsel der Krankheit machen sich in manchen Fällen periodische rheumatoide Schmerzen in den gebissenen Körperteilen fühlbar, zumeist in dem Fufse, seltener in der Hand. Auch dauernde Lähmung und jahrelanges Siechtum sind konstatiert; allerdings selten.

Im Nachfolgenden gebe ich über die Krankheitserscheinungen die Mitteilungen einiger Ärzte, welchen eine reiche Erfahrung zur Seite steht. Medizinalrat Dr. Tuppert in Wunsiedel: „Seit einer langen Reihe von Jahren kommen durchschnittlich 8 Kreuzotterverletzungen dahier und in der nächsten Umgebung bei Menschen vor, sämtlich an den nackten Füfsen und Unterschenkeln. Todesfälle kamen nie vor, aber mitunter Erkrankungen von der Dauer mehrerer Wochen. Es scheint, dafs die Verletzungen während der heifsesten Jahreszeit am gefährlichsten sind. Am intensivsten wirkt das Gift bei Kindern bis zum 12. Lebensjahre. Unmittelbar nach der Verletzung, welche sich gewöhnlich als 2—4 mm lange, parallel laufende, oberflächliche, blutunterlaufene, aber nicht blutende Ritzen in der Epidermis vorfindet, stellt sich ein allgemeines Schwächegefühl mit blasser Gesichtsfarbe ein, ferner Brechneigung und wirkliches Erbrechen und in einzelnen Fällen, selbst bei Erwachsenen, Ohnmacht. Die nächste Umgebung der Verletzung schwillt an und breitet sich in wenigen Stunden über die ganze Extremität aus. In einzelnen Fällen, namentlich bei Kindern, breitet sich das Oedem über die betreffende Seite des Rumpfes bis an die Achselhöhle aus, wobei in ihm die entzündeten Lymphgefäfse als schmutzig bläuliche Verästelungen bemerkbar sind. Fieber ist selten vorhanden, auch wurde nie ein bleibender Nachteil beobachtet.“ — Bezirksarzt Dr. Hagen berichtet im Namen der Naturhistorischen Gesellschaft in Nürnberg: „Die praktischen Ärzte Dr. Neundeubel in Altdorf und Dr. Lehnert in Wendelstein, welche seit 27 resp. 23 Jahren im Otterngebiete des Lorenzerwaldes praktizieren, haben in dieser Zeit 11 resp. 3 Gebissene ärztlich behandelt. Aufserdem wurden noch 6 Verletzungen aus dieser Zeit bekannt, zusammen also 20 in 26 Jahren, welche in der Litteratur bislang nicht veröffentlicht sind. Kein Fall tötlich. Starke Anschwellung und Schmerz, Brechen, Schwindel, Betäubung traten in verschiedenem Grade bald, selten erst nach einiger Zeit, ein. Dauer der Krankheit 10 bis 30 Tage. An der Bifsstelle und an dem verletzten Gliede bleiben oft für lange Zeit Schwellung, grofse Empfindlichkeit und Schwächezustände zurück, manchmal noch nach einem Jahre.“ — Dr. med. Ehrle in Isny (Württemberg): „In 18 Jahren beobachtete ich 4 Bisse (1 Kind und 3 Erwachsene). Einer der Erwachsenen erkrankte schwer dadurch, dafs er die Bifsstelle an der Hand mit dem Munde aussog, und dafs das Gift durch die zufällig verletzte Oberlippe nochmals eindrang. Er bekam die Gesichtsrose mit Delirien und wurde erst nach vier Wochen wieder gesund. Auch bei den anderen Gebissenen stellte sich eine bedeutende Gehirn-

hyperämie mit Unvermögen sich aufrecht zu halten ein. Einer bekam Erbrechen und Diarrhöe. Die örtlichen Erscheinungen waren gering. Bei der zarten Haut des gebissenen Kindes entstanden 2 Brandblasen“.

In Dr. Wittelshöfers „Wien. Med. Wochenschrift“ (Nr. 1, 1886) findet sich von Dr. Veth, prakt. Arzt in Aussee, „Ein Fall von Bifs durch eine Kreuzotter“ mitgeteilt, den ich wenig gekürzt hier wiedergebe. Am 29. August v. J., um 2 Uhr nachmittags, wurde der 14jährige R. aus Berlin von einer Kreuzotter in den Zeigefinger der rechten Hand zwischen erster und zweiter Phalanx volarseits gebissen. Man nahm alsbald eine stramme Unterbindung am Handgelenke vor und brachte den Knaben in die Wohnung des Berichterstatters. 3/4 Stunden nach dem Bisse war der Befund folgender: Die rechte Hand beträchtlich geschwollen, schwarzblau, die grünliche Verfärbung des ersten Zeigefingergliedes deutlich sichtbar, der Finger selbst etwas schmerzhaft, das Allgemeinbefinden nicht gestört, keine Pulsbeschleunigung. Von der Bifsstelle war aufser einem kleinen roten Pünktchen an dem Gelenke zwischen erster und zweiter Phalanx des Zeigefingers nichts zu finden. Mittlerweile wurde die Schwellung der Hand immer beträchtlicher, Dr. V. löste die Unterbindung und sofort schwoll die Hand ab und die normale Farbe, mit Ausnahme am ersten Fingergliede, kehrte zurück. In kaum 5 Minuten jedoch begann der Knabe, der bis dahin herumgegangen war, zu schwanken. In einen Fauteuil gelegt, erbrach er die kurz vorher genossenen Speisen, dann Galle. Die immer heftiger werdenden Kontraktionen des Zwerchfells bewirkten schliefslich, als der Magen leer war, Schluchzen, das sich zum Herausstofsen kurzer Schreie steigerte. Dann kam wieder Erbrechen, gleichzeitig trat furchtbare Atemnot ein, der Thorax blieb in Inspirationsstellung fixiert (oft durch 3—4 Sekunden), die Bulbi traten aus ihren Höhlen, die Gesichtsfarbe fahl, Hauttemperatur kühl, auf der Stirne kalter Schweifs; das Ganze ein Bild peinlichster Todesangst. Der Puls aussetzend, bald verlangsamt, bald etwas schneller, doch nie über 90. Zeitweise Delirien und rasende Schmerzen im Finger. Eine Injektion von 0,006 Morphium in die Magengegend beseitigte nicht das Erbrechen. Nun gab Dr. V. in zwei Dosen innerlich 0,1 Cocaïn; der Erfolg war ausgezeichnet. Das Erbrechen schwand vollständig, es trat ein gewisses Wohlbefinden, selbst Aufhören der Schmerzen ein; letzteres wohl als Nachwirkung des Morphiums.

Der vorgeschilderte Symptomenkomplex hatte sich in circa drei Stunden abgespielt.

Die verletzte Hand hatte mittlerweile auf Eis gelegen und war mit einer Eisblase bedeckt. Gegen 8 Uhr abends traten Schwellung der Hand und bedeutende Schmerzen in derselben auf; gleichzeitig stellte sich Lymphangitis ein, die sich bis in die Achselhöhle

erstreckte; es wurde der ganze Arm, wie die bereits geschwellten Drüsen der Achselhöhle, schmerzhaft. Prof. Billroth, der noch in der Nacht pro consilio gekommen war, ordnete Einreibungen mit Ung. ciner. an und liefs die gleichzeitige Behandlung mit Eis fortsetzen. Trotzdem traten Phlegmone des ganzen Armes, der Schulter bis zum rechten Rande des Sternums und in der Axillarlinie bis zum oberen Rande der 7. Rippe auf. Die Schwellung des Armes war enorm, die Beugung im Ellbogengelenke unmöglich. Am dritten Tage bildete sich unter ziemlichen Schmerzen an der Bifsstelle eine 3 cm lange, 2 cm breite, mit gelblichem Serum gefüllte Blase, die Prof. Billroth mit der Schere abtrug. Die Haut am Arme, sowie über sämtlichen infiltrierten Stellen war gelb und blau verfärbt, und zwar so, dafs die blauen Stellen ein förmliches Netz in der gelblichen Farbe bildeten. Vom fünften Tage an nahmen Schwellung und Schmerz ab, und fünf Wochen nach der Verletzung war der Knabe völlig genesen. Während des ganzen Verlaufes war mit Ausnahme der ersten Nacht (37.8°) kein Fieber und auch keine Eiterung aufgetreten.

Eine sofortige Behandlung der Wunde nützt aufserordentlich viel. Auswaschen, Ausdrücken und Aussaugen derselben, vorausgesetzt, dafs an den Lippen keine offenen Stellen sich befinden, ist das erste, was zu geschehen hat. Das feste Abbinden eines gebissenen Gliedes vermag das Eindringen des Giftes in das Blut zu verzögern; doch darf die Unterbindung nicht zu lange währen, weil bei der starken Schwellung das Glied leichter brandig werden kann. Das Erweitern der Wunde durch Einschnitte, das Ausschneiden derselben und das Ausbrennen sind, so lange das Gift nicht in das Blut eingedrungen ist, jedenfalls geeignet, schlimme Folgen abzuwenden. Subcutane Einspritzungen von Salmiak und innerlich alkoholische Getränke in jeder Form, wiederholt und in nicht zu kleinen Quantitäten, sind sehr zu empfehlen. Ein Berauschtwerden des Patienten soll selbst bei grofsen Gaben Alkohols nicht eintreten. — Unter allen Umständen ist dringend geboten, sobald als möglich ärztliche Hilfe zu beanspruchen. Letzteres geschieht auf dem Lande gewöhnlich erst, wenn die Hausmittel oder auch das Stillen nicht helfen und die Krankheitserscheinungen ernster Natur geworden sind; dann ist es aber auch oft zu spät. Therapie.

In neuerer Zeit wird Behandlung der Wunde mit antiseptischen Lösungen empfohlen (2% Lösung von Kaliumpermanganat, 5% Karbolsäure).

Prof. Chun in Königsberg schreibt: „Ein Lehrer aus Oesterreich besuchte uns einst in Leipzig und behauptete ein unfehlbares Mittel gegen Otterbifs zu haben. Er liefs sich vor uns von zwei dem Institut gehörigen Ottern beifsen und war am nächsten Morgen gesund. Wie ich später erfuhr, so nahm er als Gegengift innerlich das getrocknete Vipergift, welches

starken Schweifs erregt. Mir ist erinnerlich, dafs auch die Buschmänner gegen Schlangenbifs den getrockneten und gepulverten Kopf von Giftschlangen fressen.“ In Bezug hierauf teilt mir Karl Nolte von hier, welcher sich längere Zeit in der Kalaχari-Wüste aufhielt, mit, dafs die Buschmänner der Kalaχari sowohl als auch die Namas und der Bastardstamm, welcher am südwestlichen Rande der Kalaχari wohnt, die Giftblasen der Cobra de capello (gelbe Varietät der afrikanischen Brillenschlange) an der Sonne trocknen und davon bei Schlangenbifs in der Nähe der Wunde einschmieren, so dafs das Gift sich mit dem Blute vermischt.

In den letzten Jahren haben Weir Mitchell und Edward Reichert zahlreiche Versuche über Schlangengift angestellt (Researches upon the Venoms of poisoning Serpents. Washington 1886).*) Nach ihnen sind imstande die besten Gegenwirkungen auszuüben in erster Linie das Kaliumpermanganat, ferner das Eisenchlorid und die Jodtinktur; auch von Brompräparaten sahen Vffr. gute Resultate. Die lokalen Veränderungen sind meist aufserordentlich heftig und bestehen vor allen Dingen in starker Schwellung, Oedem, Infiltration mit ausgetretenem Blut, Vereiterung und Nekrose. Bei einigen sehr schnell tötlich verlaufenden Fällen werden manchmal nur örtliche Veränderungen angetroffen. Bei einer mehr allmählichen Vergiftung sind die Erscheinungen an anderen Organen immer sehr deutlich ausgesprochen und bestehen besonders in sehr ausgedehnten Ekchymosen sämtlicher Organe, ähnlich wie sie bei der septischen Intoxikation angetroffen werden. Dabei findet man, dafs das Blut ungerinnbar geworden ist, und dafs die roten Blutkörperchen ganz bestimmte Veränderungen erlitten haben, indem dieselben ihre bikonkave Gestalt verlieren, sphärisch werden und unter einander zu unregelmäfsigen Massen verschmelzen.

Der Tod durch Schlangengift kann auf verschiedene Weise erklärt werden; entweder entsteht er durch Lähmung der Atmungszentren, oder durch Herzparalyse, oder durch Hämorrhagien in die Medulla, vielleicht auch infolge der schweren Schädigung der roten Blutkörperchen. Jedenfalls sind die Atmungszentren der schädlichen Einwirkung des Schlangengiftes am meisten ausgesetzt, und ihre Lähmung ist sicher auch die häufigste Todesursache. — In Betreff der Wirkung des Giftes auf den Magen hat sich aus den Untersuchungen der Vffr. ergeben, dafs vom Magen aus eine Resorption nur in den Zwischenzeiten eintritt, während des Verdauungsaktes aber die giftigen Bestandteile durch Einwirkung des Magensaftes unschädlich gemacht werden.

---

*) Die folgenden Notizen sind dem Referate Kreckes (Erlangen) über genanntes Werk im Biol. Centralbl. VII B No. 15, 1. Okt. 1887 entnommen.

In denjenigen Gebieten Deutschlands, wo die Kreuzotter häufig ist, hat sich jeweilig eine besondere Therapie eingebürgert. In vielen Gegenden z. B. wird die Wunde sofort mit Urin ausgewaschen, an andern Orten das verletzte Glied (wie bei Bienen- oder Wespenstich) in feuchte Erde gelegt. Milch wird innerlich und äufserlich häufig als Kur gebraucht. Aufserdem sind sympathetische Mittel und das Stillen noch vielfach an der Tagesordnung und selbst Leute, die sich zu den gebildeten Klassen zählen, entziehen sich in Zeiten der Not den letzteren nicht. An vielen Orten Nord-Deutschlands, besonders in Ost- und Westpreussen, wird das verletzte Glied in Erde gegraben und Buttermilch hineingegossen. Werden in die Buttermilch Kröten oder Frösche gesetzt, so ist die Wirkung umso besser, weil diese Tiere das Gift aussaugen. Diese Kur währt 9 Tage (Tag und Nacht), zuweilen genügt auch eine kürzere Zeit. Die Patienten werden in Tücher eingewickelt. Rittergutsbesitzer A. Treichel in Hoch-Paleschken (Kreis Berent) teilt mit, dafs eine ähnliche Prozedur bei seinem Bruder angewandt wurde, bis der Fufs doch anschwoll und ärztliche Hilfe genommen wurde. E. Lemke in ihrem „Volksthümliches aus Ostpreufsen“ weifs diese Heilmethode in reizender Weise dem Volke nachzuerzählen, wovon hier ein Beispiel: „In Bauditten wollt' ein Jung aus'm Graben Wasser trinken, un da bifs ihm mit Eins 'ne Schlang in'n Fufs. Oder (aber) mein Jung' band sich rasch das Glied fest ab und lief nach Haus'. Und die Leut' dort gruben sofort ein Loch in die Erd' und gossen Buttermilch rein un griffen 'ne Beefskröt' un setzten sie auch rein. Und da safs nun der Jung' achtundvierzig Stunden mit dem Fufs drin — un wurd' gesund. Oder er hätt' auch nich unter das Dach kommen dürfen, denn wenn so Einer, den die Schlang' gebissen hat, unter Dach kommt, wird's nich gut“. — Dr. Conrad Hupe in Papenburg (Kreis Meppen) schreibt: „Bei von Kreuzottern gebissenen Tieren wendet man an Besprechung, Auflegen der Eingeweide von Kreuzottern. In Flachsmeer (Kreis Leer) hatte man in früherer Zeit einen eigenen Graben, in welchem Kühe und Schafe bis an die Euter eine Nacht eingegraben wurden“.

Vorsicht und Schutzmittel.

Besser als alle Mittel nach der Verletzung ist selbstverständlich der Schutz gegen eine Verletzung überhaupt. Gebiete, in denen die Kreuzotter vorkommt, sollten barfufs nicht betreten werden. Hohe starke Stiefel oder zum mindesten Schuhe und weite dicke Hosen, die bis auf die Schuhe reichen, sind imstande, die Beine zu schützen. Handschuhe schwächen die Verletzung; aber sie vermögen nicht einer Verwundung vorzubeugen, darum mufs jede Stelle am Boden, wenn sie nicht überblickt werden kann, vor der Berührung mit der Hand vermittelst eines Stockes untersucht werden. — Niemals lege man sich auf den Boden, ehe derselbe ringsum genau besichtigt worden ist. Beim Auf- und Abladen von Heu, Garben,

Reisig u. s. w. sind die Stoffe vorher möglichst gründlich zu durchstöbern. Glaubt man, eine Otter getötet zu haben, so fasse man sie nicht mit den Händen, bis man sich von ihrer völligen Leblosigkeit überzeugt hat. Bekanntlich beifst selbst der vom Rumpfe abgetrennte Kopf noch längere Zeit heftig um sich. Eine Verletzung durch den Zahn einer toten Schlange bringt die nämlichen Vergiftungserscheinungen hervor, wie der Bifs einer lebenden Otter. Das Gift kann jahrelang aufbewahrt werden und eintrocknen, es verliert dadurch nicht an seiner Wirksamkeit, ebenso das in Alkohol oder Glycerin aufgelöste Gift (W. Mitchell und E. Reichert). — Um Ottern lebend zu fangen, bedient man sich zweckmässig zweier etwa 1 m langer Holzstäbe, welche mit ihren flachen Seiten zangenartig miteinander verbunden sind und genau aufeinander passen. Auch kürzere eiserne Zangen, deren Schenkel am Ende rechtwinkelig gebogen sind und hier auf der Innenseite Riefen haben, sind zu empfehlende Fangapparate. Manche Schlangenjäger nehmen Stöcke, die unten gabelförmig endigen und zugespitzt sind. Damit drücken sie die Schlange nahe hinter dem Kopfe an den Boden, fassen sie dann mit der Hand ebenfalls dicht hinter dem Kopfe und bringen sie so in den bereitstehenden Sack oder den Kasten u. s. w. Letzteres setzt einen weichen Boden voraus und darf nur von Geübten gehandhabt werden. Nicht weniger der Gefahr setzt man sich aus, wenn man der mit der Gabel oder der Hohlseite des Stiefels hinter dem Kopfe festgehaltenen Otter eine Schlinge um den Hals legen will.

Prämien. Von Behörden sowohl wie von Vereinen und Privatleuten wurden da und dort, um die Zahl der Kreuzottern zu vermindern, Prämien für Erlegung derselben ausgesetzt. In Sachsen-Altenburg wurden 1837 von der herzogl. Kammer, wie Forstregistrator Wezel — nach den Akten des Forstarchivs 1837 bis 42 — berichtet, 12 alte Groschen Ablösung für jedes Stück gezahlt. Die Gothaische Kammer hatte schon früher für jede eingelieferte Kreuzotter 4 Gr., die Meiningen'sche Kammer 36 kr. genehmigt (S. Mittheilungen a d. Osterlande 1840). Da durch Unterschleif und wahrscheinlich auch infolge von Verwechselung mit nichtgiftigen Schlangen, namentlich mit Coronella austriaca, welche in dortiger Gegend ebenfalls heimisch ist, aufsergewöhnlich viel Schlangen abgeliefert wurden — im Forstamte Klosterlausnitz im Jahre 1838 nicht weniger als 679 Stücke —, so wurde 1839 der Preis von 12 Groschen auf 4 Groschen herabgesetzt. Ein Reskript vom 21. Sept. 1842 aber setzt die früheren Reskripte aufser Kraft und untersagt das fernere Töten der Kreuzotter deshalb, weil dieselbe für die Landwirtschaft durch Wegfangen von Mäusen oder anderem Ungeziefer von Nutzen sei. Im Jahre 1863 taucht die Kreuzotterfrage daselbst abermals auf. Die herzogl. Regierung sieht aber nach erfolgter Berichterstattung von Seiten zweier Forstämter, von der eventuell in

Aussicht genommenen Wiedereinführung der Tötung und Auslösung der Kreuzotter ab. Interessant ist in der Berichterstattung unter anderm das Motiv für Nichtbefürwortung, dafs bei Aufsuchung und Tötung der Kreuzotter mehr Menschen gebissen worden wären, als vor und nach der Zeit, wo die Tötung untersagt gewesen wäre.

Nach den in Elsafs-Lothringen bestehenden Bestimmungen kann der Bezirkspräsident (Präfekt) Prämien für die Erlegung aller schädlichen Tiere bewilligen. 1881 wurde eine Prämie von M. 3 für jede getötete Kreuzotter ausgesetzt. 1882 wurden, wie der Kreisdirektor Sittel in Metz mitteilt, mit Rücksicht auf die Höhe dieser Prämie und die mit wenig Gefahr verbundene Jagd dieser Tiere eine derartige Quantität Kreuzottern (ca. 1500 Stück) eingeliefert, dafs der Bezirks-Präsident sich genötigt sah, die Prämie herabzusetzen, die z. Z. noch M. 1.50 beträgt. In Frankreich selbst scheint eine Prämie nicht gezahlt zu werden, denn im Jahre 1882 soll eine gröfsere Anzahl durch Einwohner aus dem dicht an der französischen Grenze gelegenen Gorze eingeliefert worden sein, die nicht auf deutschem Boden erlegt, sondern von Franzosen dorthin gebracht und gegen Bezahlung eines geringeren Betrages als die gesetzliche Prämie an die Einwohner von Gorze überlassen worden waren. — Damit erklärt sich auf einfache Weise, warum im Jahre 1882 bei Metz die Kreuzotter „in einer vorher nie gesehenen erschreckenden Menge aufgetreten ist“, während die daselbst ebenfalls einheimische Ringelnatter nicht zahlreicher als in früheren Jahren vorkam.

Alle derartigen Mafsregeln sind sehr lobenswert; um aber einen dauernden Erfolg zu erzielen, müfsten die Bestimmungen sich gleichmäfsig über ganz Deutschland ausdehnen und, wo dies mit den Nachbarstaaten vereinbart werden kann, über die Grenzen hinaus. Eine Prämie von 50 Pf. würde genügen. Werden hohe Prämien bezahlt, dann bilden sich leicht professionsmäfsige Schlangenjäger aus. Das wäre nun allerdings ganz gut; allein dieselben erwerben sich bald eine gute Kenntnis der Ottern, so dafs sie Männchen und Weibchen leicht unterscheiden können und, um auch für ihren Erwerb in der Zukunft zu sorgen, wie es scheint, die Weibchen schonen. Jedenfalls sollte für die Weibchen ein höherer Preis ausgesetzt werden als für die Männchen.

Wie leicht bei derartigen Einrichtungen, wenn sie nicht gleichmäfsig und allgemein getroffen werden, Unterschleife sich ergeben, davon erzählte Prof. Leunis im Progr. des Gymn. zu Hildesheim, 1869, folgende Thatsache: „Bei uns zahlte man für getötete, obgleich sehr gefährliche Kreuzottern nichts, wohl aber für getötete, nützliche Raubvögel, die deshalb früher überall weggeschossen wurden, weil den Jägern für die Fänge $^1/_4$ Thlr. Schiefsgeld ausgezahlt wurde. Da nun in unserm Nachbarstaate Kurhessen die Raubvogelköpfe bezahlt

wurden, so halfen sich die Jäger einander aus, indem sie die Köpfe unserer Raubvögel gegen die hessischen Fänge umtauschten, so dafs Hannover die hessischen Fänge und Hessen die hannöverischen Köpfe bezahlte".

Unterricht.

Viele Ottern werden alljährlich da, wo die Lehrer ein offenes Auge für die sie umgebende Natur haben und wo ein anregender naturwissenschaftlicher Unterricht erteilt wird, von Lehrern und Schülern vertilgt. Es könnte aber noch mehr geschehen, und dazu wäre erforderlich, dafs jeder deutsche Lehrer unsere einheimischen Schlangen kennte. In jeder Schule sollten — wie es Verfasser in manchen Schulen gesehen — Exemplare in klarem Spiritus aufgestellt sein. Dadurch würde die Kenntnis der Kreuzotter in immer weitere Schichten des Volkes dringen, vielem Unglück vorgebeugt und der Vermehrung des Reptils ein starker Damm entgegengesetzt werden. Es liegen sehr viele Beispiele vor, dafs Knaben, weil sie die Otter und ihre Lebensweise nicht kannten, sich in grofse Gefahr brachten. Andererseits ist es schon vielfach vorgekommen, dafs Schüler nach erfolgter Verletzung, weil sie von der Schule aus über das Tier gut unterrichtet waren und demzufolge die richtigen Mittel anwandten, sich und andere vor schlimmen Folgen bewahrten. Eine grofse Anzahl von Kreuzottern wird auch von Förstern, Wald- und Torfarbeitern jedes Jahr erlegt; freilich mufs dabei gewöhnlich alles herhalten, was da kreucht.

Feinde in der Tierwelt.

Eines der nachhaltigsten und wirksamsten Mittel zur Vertilgung der Kreuzotter bilden die Feinde derselben in der Tierwelt. Es gibt eine ganze Anzahl von Säugern und Vögeln, welche die Kreuzotter verfolgen oder sie im Winter in ihren Schlupfwinkeln aufsuchen, sie töten und auffressen. Diese Thatsache sollte bei der Einreihung der Tiere in nützliche und schädliche, d. h. in solche, die geschont werden müssen, und in andere, welche wegzuschiefsen gestattet ist, nicht unterschätzt werden. — Als Hauptfeind unter den Säugetieren ist der Igel zu betrachten. Sein Aufenthalt fällt mit dem der Kreuzotter oft zusammen, und er vertilgt dieselbe, wo er nur kann. Forstmeister Prescher in Heidenheim (Württemberg) schreibt: „Der Igel ist in dem kalten Winter 1879/80 in unserer rauhen Gegend fast überall erfroren, und man glaubt in der Folge ein häufigeres Vorkommen der Kreuzotter beobachtet zu haben." — Der Behauptung von Lenz, dafs der Igel gefeit gegen den Bifs der Kreuzotter sei, wird mehrfach widersprochen. Schon dafs der Igel immer seinen Angriff nach dem Kopfe der Kreuzotter richtet und diesen zuerst zermalmt, was er bei den andern Schlangen nicht zu thun pflegt, weist darauf hin, dafs ihm der Bifs der Kreuzotter nicht gleichgiltig ist, und spricht gegen die Beobachtung von Lenz. Lehrer C. Struck in Waren (Mecklenburg) teilt darauf bezüglich folgenden Fall mit: „Zu einem Igel, der in einem Kasten gefangen war,

setzte ich vor etlichen Jahren eine lebende Kreuzotter, die nicht sehr grofs war. Der Igel kroch ruhig auf sie zu; während er sie beschnupperte, bifs sie ihn in die Lefzen, zog sich dann zurück, fuhr wieder auf ihn los und bifs ihn dann in die Schnauze. Er kehrte sich jedoch wenig daran, hatte gleich darauf ihren Kopf zwischen den Zähnen und frafs sie auf. Dies war am Abend; ich kümmerte mich nicht weiter um den Igel, um so mehr, als er mit gutem Appetit die Kreuzotter verspeist hatte, fand ihn aber am andern Morgen tot in der Kiste. Schnauze und Lefze waren in der Zone der Bisse angeschwollen und schwarzrot.“ — Als ein zweiter Feind unter den Säugetieren gilt der Iltis. Er späht namentlich die Winterquartiere der Kreuzottern auf. — Sicherlich erliegen auch viele Ottern während des Winterschlafes den Mäusen, indem sie von diesen in ihren Schlupfwinkeln aufgesucht und aufgezehrt werden. Selbst an einer lebenden Otter sah ich, wie eine hungrige Maus zu nagen begann und, trotzdem sie von der Schlange öfters verscheucht wurde, immer wieder kam. — Schliefslich ist noch das Schwein, besonders das Wildschwein, zu erwähnen, welch letzteres durch Verpflanzung an Orte, wo die Giftschlangen zahlreich waren, wesentlich zur Verminderung derselben beigetragen haben soll; wogegen bei seinem Verschwinden eine alsbaldige Zunahme der Vipern zu konstatieren war (s. Soubeiran, Rapport sur les Vipères de France). Gymnasiallehrer Goerke in Memel schreibt: „Die benachbarten Szamaiten behaupten, dafs die Kreuzotter aus Wäldern, in denen Schweine gehütet werden, allmählich verschwinde“. — Oberförster Hildebrandt in Jura (Ostpreufsen), welcher ebenfalls das Schwein als Kreuzotterfeind bezeichnet, bemerkt dazu: „Eine getötete Kreuzotter warf ich einer englischen Zuchtsau vor; dieselbe wandte sich jedoch mit sichtbaren Zeichen des Entsetzens von ihr ab, wogegen eine andere Zuchtsau hiesiger Landrasse sie mit Wohlbehagen verzehrte“.

Als Feinde aus der Vogelwelt nenne ich besonders den weifsen und den schwarzen Storch, den Mäuse-Bussard, den Eichelhäher, die Nebelkrähe, den kurzzehigen Schlangenadler.

Der Storch würde bedeutungsvoll eingreifen, wenn er öfters mit der Kreuzotter zusammenkäme, so aber ist der Aufenthalt meist verschieden. Kommt der Storch dazu, so tötet er die Kreuzotter allemal (A. v. Homeyer). Aus Astrawischken, Kreis Gerdauen in Ostpreufsen, schreibt Oberförster Schrage, dafs der schwarze Storch dort in mehreren Exemplaren vorkommt, als Schlangenvertilger zu bezeichnen und vielfach da anzutreffen ist, wo die Kreuzotter sich aufzuhalten pflegt. — Der kurzzehige Schlangenadler (Circaëtus brachydactylus) ist zu selten, um hervorragend eingreifen zu können. Gymnasiallehrer F. Rohweder in Husum fand im Schlunde eines Schlangenadlers zwei 60 cm lange Kreuzottern neben zwei ebenso

großen Ringelnattern. In seinem Privatbesitz befinden sich eine Kreuzotter und eine Ringelnatter, die sich noch in dem Magen eines Schlangenadlers mit ihren Mäulern ineinander festgebissen hatten. — Lehrer Flögel in Marienburg, Westpr., ist Augenzeuge gewesen, wie zwei Nebelkrähen eine Kreuzotter angegriffen und aufgefressen haben.

Das zahlreiche oder spärliche Auftreten in manchen Jahren hängt wohl vornehmlich von den Temperaturverhältnissen und den Niederschlägen des vorangegangenen Herbstes ab. Tritt, nachdem die Jungen geboren sind, Regenwetter oder Kälte oder beides zusammen ein, so sind dieselben in ihrem Fortkommen gefährdet, und ist demnach ein minder zahlreiches Erscheinen der Kreuzotter im künftigen Jahre zu erwarten, während bei günstigen Witterungsverhältnissen im Spätjahre und demzufolge bei genügender Nahrungsaufnahme von Seiten der Jungen ein fruchtbares Otternjahr zu befürchten ist. Daſs das Vorhandensein und die gröſsere oder geringere Zahl der Feinde das häufige oder spärliche Vorkommen der Kreuzotter wesentlich bedingen, wurde oben schon erwähnt.

Verwendung der Kreuzotter. Ihr Nutzen.

Vipern — V. aspis, V. ammodytes und V. berus — wurden in früheren Zeiten wie namentlich in Italien, Frankreich und Holland so auch in Deutschland zu medizinischen Zwecken verwendet, besonders zur Bereitung des Theriak und des Vipernsalzes, und es wurden auf diese Weise viele Giftschlangen vernichtet. Heutzutage sind diese Medikamente offizinell auſser Gebrauch, doch werden bei dem Landvolke an vielen Orten Ottern noch zu Heilzwecken verwendet. So berichtet Dr. Conrad Hupe in Papenburg (Hannover): „Man hört überall von „„Adderöl““ sprechen. Um letzteres zu bereiten, gibt man Rüböl und Kreuzottern ein Jahr zusammen in eine Flasche und läſst beides gewissermaſsen gären, um vorkommenden Falles dieses Mixtum zum Einreiben zu gebrauchen. Letzteres Mittel macht es ungeheuer schwer, wie Referent aus Erfahrung weiſs, Kreuzottern von den Leuten zu bekommen, weil sie dieselben so verwenden wollen“. — Zur Bereitung eines Medikamentes benützen die Litauer, nach Mitteilung des Gymnasiallehrers Gœrke in Memel, die Kreuzotter wie folgt: „Die Schlange, welche vor dem ersten Kukuksschrei gefangen sein muſs, wird lebend in eine Flasche mit Wasser gesteckt, und man wartet, bis letzteres sich bei beginnender Verwesung der Schlange färbt. Dann wird es den Pferden und Schweinen auf das Futter gegossen, um die Freſslust zu befördern. Auch bei Menschenkrankheiten soll dieses Mittel angewendet werden. Eine alte Frau soll es gegen kranke Augen gebraucht haben und beinahe erblindet sein. Von vielen werden die Schlangen in Stücke geschnitten, gedörrt und zerrieben den Pferden auf das Futter gestreut, wonach diese gut gedeihen sollen“. — F. Koch in Auingen (Württemberg) schreibt: „Der Balg der schwarzen Viper wird hier zu Lande häufig angewandt

gegen Geschwulst und namentlich gegen Krämpfe der Gebärenden.“ Referent hatte dieses Mittel (Umwickelung der Hand mit dem Balg) angeblich mit Erfolg an sich angewandt, als er sich mit einem vergifteten Federmesser verletzt hatte und, nachdem der Arm stark angeschwollen war, sich heftige Schmerzen eingestellt hatten.

Der Nutzen, den die Kreuzotter der Landwirtschaft bringt, und der zuweilen zu ihren Gunsten angeführt wird, ist kaum nennenswert. Lenz sagt ganz richtig: „Den Winter über frifst sie gar nichts, den Sommer über reichen sechs Mäuse nebst etwa vier Fröschen oder Vögelchen für eine alte, sechs kleine Eidechsen für eine junge zur Nahrung hin. Der Nutzen, welchen sie durch Verminderung der Mäuse schafft, wird durch den Schaden wieder ausgeglichen, welchen sie durch Verzehrung von Vögelchen, Fröschen (sie frifst fast nur die nützlichen braunen) und Eidechsen stiftet“.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bezirk Königsberg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung*)
1. Allenstein.	Bei **Allenstein**	B. Landsberg, Gymnl.	Vereinzelt.
	Gr. Maraunen bei Wartenburg	Dr. Bethke in Königsb.	In bewaldeten Schluchten.
	Forstrevier Purden	„ „	Zahlreich.
2. Braunsberg.	Bei **Braunsberg** im Stadtwald	Konrektor Seydler	
	Forstrev. Damerau, zwischen Braunsberg und Heiligenbeil	„ „	Nadelholz, vorzugsweise unter Juniperus communis. Auch chersea und prester nicht selten. Verletzungen ohne schlimme Folgen.
	Bei **Mehlsack** im Walschthale	Seminarl. Weichert in Tuchel	Vereinzelt an den 50 m hohen Ufern der Walsch, auf trockenem Boden.
3. Fischhausen.	**Cranz** im Walde	Dr. Bänitz, Dr. Kade in Königsberg	Nadelwald auf Torf mit bewaldeten Dünensandhügeln untermischt.
	Fritzen'sche Forst bei Dammkrug	Konservator Künow u. a. in Königsberg	Torfmoor im lehmigen Walde, daneben ein Teich.
	Fritzen'sche Forst bei Schugsten	Dr. Bänitz	Torfmoor im lehmigen Walde.
	Auf dem **Galtgarben**	Gymnl. Landsberg in Allenstein, Studiosus Reicke in Königsberg	Galtgarben, ein bewaldeter Sandberg (mit Torfkesseln in der Tiefe). Sehr häufig.
	Grofser **Hausenberg** bei Germau	Dr. Abromeit in Königsberg	Sand, trockener Berg, in der Nähe ein grofser Bruch.
	Kaporner Heide	Gymnl. Landsberg	
	Neuhäuser, Pilzenwld.	Dr. Klebs in Königsb.	Nadelwald, Sand mit Lehmuntergrund.
	Trenker Waldhaus	Dr. Bänitz	Wald, Sand und Sumpf.
	Vierbrüderkrug (auf der Kaporner Heide)	Konservator Künow	Hauptfundort. Fast weifs bis ganz dunkel gefärbte Ex. — Auf Sumpfboden im Nadelwald (der auf Sand steht), besonders auf Ellerbruch, doch (nach Künow) auch auf feuchten Wiesen.
4. Friedland.	Bei **Bartenstein**	Lehrer Bosse in Pillau	In den die Stadt umgebenden Wäldern ziemlich häufig.
	Blumken bei Schippenbeil	Konservator Künow	Auf feuchtem Boden mit Erlen. Schwerer Lehmboden mit Brüchen und einzelnen Streifen losen Sandes.

*) Die meisten Angaben über Bodenbeschaffenheit der Fundorte in Ostpreufsen sind von Dr. Alfr. Jentzsch in Königsberg.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bez. Königsberg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Friedland. (Fortsetzung.)	Beim Gute **Liekeim**	Lehrer Bosse	In einem zum Gute gehörigen Walde, etwa 1 Meile von Bartenstein fand Gewährsm. binnen 1 Stunde 5 Ottern.
5. Gerdauen.	Revier **Astrawischken**	Oberf. Schrage	Häufig. Mehr auf dem moorigen, weniger auf dem lehmigen Boden.
6. Heiligenbeil.	**Ludwigsort**	Konservator Künow	Trockener sandiger Wald mit kleinen Torfbrüchen.
	Pellener Wald bei Zinten	Konrektor Seydler in Braunsberg	
	Zinten	Stud. Reicke, Dr. Klien	Coupiertes Terrain mit allen möglichen Bodenarten.
7. Heilsberg.	Bei **Rosengarth**	Lehrer E. Radig in Bischofstein	Sehr häufig.
	Zwischen **Wormditt** u. **Heilsberg** (Ermland), namentlich bei dem Dorfe **Benern**	Seminarlehr. Weichert in Tuchel	In der Heide, unter Wachholdergebüsch ziemlich häufig.
8. Königsberg.	**Friedrichstein**	Museumsdiener Schönwald	Nadelwald auf Niederungsmoor.
	Königsberg	Prof. Chun	In direkter Nähe selten, dagegen an manchen Stellen auf dem Lande sehr häufig.
	Lindenau	Forstassessor Schmidt in Ratibor-Hammer	Sehr häufig.
	Löwenhagen	" "	
	Moditten	Dr. Bänitz	Bewaldeter Sand mit Sümpfen.
		Lehrer Bosse	In der Nähe von Pillau fehlt sie: Grobkörniger Seesand, nur hier und da mit einer Humusschicht bedeckt.
	Steinbeck	Dr. med. Sommerfeld	Lehmiger Sandboden mit grossen Blöcken, welche gegraben werden; nahe dabei grosse Wiesenmoore.
	Wald bei Bahnhof Wickbold	Dr. Bänitz, Dr. Klebs	Nadelwald. auf Sand mit Torfmooren.
9. Labiau.	**Labiau**	Dr. v. Klinggraeff in Langfuhr b. Danzig	In den sumpfigen Wäldern um Labiau in sehr grofser Zahl.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bez. Königsberg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
10. Memel.	Memel	Gymnasiall. Goerke	Im Kreise Memel sehr häufig; ausgenommen ein Küstenstrich von etwa 1/2 Meile Breite. Auch in der Memeler Plantage — nach Förster Sandner — bis jetzt nicht beobachtet. Auf der kurischen Nehrung im Bezirk der Försterei Süderspitze (nördlichster Teil der Nehrung) — nach Förster Böttcher — nicht beobachtet. Auch weiterhin südlich soll sie nicht vorkommen.
	Aschpurwen	Gymnasiall. Goerke	
	Baugstkorallen	Goerke, Stud. Knoblauch in Königsberg	Lehmboden mit kleinen Brüchen.
	Dauperner Torfmoor	Stud. Knoblauch	Torfmoor in sandiger Umgebung.
	Wäldchen bei Dawillen zwischen Baben u. Salten	„ „	Lehmboden; kleine Brüche.
	Klauswaiten	Goerke	
	Löbarten	Goerke, Knoblauch	Lehm und Sand; kleine Brüche.
11. Mohrungen.	Mohrungen	Elisabeth Lemke	Im Kreise Mohrungen beobachtet.
		Lehrer Nickel	Bei Mohrungen häufig. Sandiger Lehm. Mehrere Verletzungen.
	Bestendorfer Forst	Organist Rehs in Quittainen	Vereinzelt.
12. Neidenburg.	Wald von Narczym bei Station Illowo	Dr. Abromeit in Königsberg	Im kgl. Forst bei Neidenburg (s. Allg.).
13. Ortelsburg.	Korpellener Forst	„ „	Korpellener Forst, Belauf Ittowken, am Schobensee.
	Bei Friedrichshof	Lehrer Zinger in Pr. Holland	Häufig.
14. Osterode.	Osterode, nördl., südl. u. westl. der Stadt	Dr. Fritsch	Nördl. der Stadt zieml. häufig in einem kleinen Wäldchen über Torfmoor; Sandboden mit üppigem Pflanzenwuchse. Südl. auf Feldern der Domäne Mörlen. Westl. im Belauf Grünort Spitze, Oberförsterei Liebemühl.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bez. Königsberg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
14. Osterode. (Fortsetzung.)	In der Nähe des Drewenzsees	Dr. Fritsch	Zwischen Juncus bufonius.
15. Pr.-Eylau.	Arnsberg	Dr. Klien i. Königsberg	Schwerer Thonboden mit eingestreuten kleinen Moorflächen. Wald fehlt nicht.
	Uderwangen	Forstassessor Schmidt i. Ratibor-Hamm	Sehr häufig.
16. Pr.-Holland.	Mühlhausen	Lehrer Monien	In allen umliegenden Waldungen Besorgnis erregend häufig. Bisse.
	Pr.-Holland	Lehrer Zinger	Vereinzelt.
	Quittainen	Organist Rehs	Sehr selten.
17. Rastenburg.	In dem Stadt Rastenburger Walde Görlitz	Borkowsky, Forstverwalter	Vereinzelt, in Schonungen des Flachlandes. Der Hirtenhund des Refer. 2 mal gebissen. Der Kreis R. gehört mit zu den bestkultivierten Kreisen Ostpreufsens, hat keine grofsen Moore, Sümpfe oder Heiden.
18. Rössel.	Bei Bischofstein	Lehrer E. Radig	Sehr häufig. Torfbrüche, Wald.
	Rössel, im Stadtwalde	Stadtförster Lindner	
19. Wehlau.	In den kgl. Forsten Gauleden u. Tapiau	Dr. F. Müller i. Varel	Sehr häufig. Auch auf den Wiesen.
	Wehlauer Forsten	Dr. med. Schimansky in Stuhm	Gewährsm. hat Verletzte aus den Wehlauer Forsten in der Klinik in Königsberg beobachtet.
			Reg.-Bez. Gumbinnen.
1. Angerburg.	Bei Angerburg	Seminarl. Grofsmann	Nicht selten, im Stadtwalde an gewissen Stellen häufig. Prester häufig im Stadtwalde nah an der Strengelner Grenze.
2. Darkehmen.	Revier Skallischen	Oberf. Böhme	Sehr selten. Flachgründiger Sandboden; die zahlreichen Torf- und Moorbrüche sind durch Entwässerung vollständig trocken gelegt.
3. Goldap.	Warner Forst	Dr. Abromeit in Königsberg	Viele.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bez. Gumbinnen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Gumbinnen.	**Forst Tzulkinnen** (Fuchsberg)	Dr. Abromeit i. Königsberg	Bei der Oberförsterei Tzulkinnen sehr zahlreich. Fast ebener Thonboden mit Sümpfen.
5. Heydekrug.	**Ibenhorst**	Oberf. Reisch	Ziemlich häufig. Am liebsten im Uebergangsrevier von Niederungssümpfen zum Hochwald, also am Rande von Brüchen.
6. Insterburg.	Bei **Insterburg**	Gymnasialdirektor Dr. Krah	Ueberall vereinzelt.
7. Johannisburg.	Bei **Johannisburg**	Oberf. Schwerdtfeger	Äufserst selten. Im Moor und Bruch.
8. Lötzen.	0	Dr. Luks a. Progymn.	Gewährsm. hat sie im Kreise Lötzen nicht beobachtet und nichts von ihrem Vorkommen gehört.
9. Lyck.	**Terterensee im Sybbaer Wald**	Konservator Künow in Königsberg	Auf feuchtem Boden sehr häufig. Der Terterensee ist ein vertorfender See zwischen bewaldeten Sandhügeln. Lycker Forst s. Allg.!
10. Niederung.	**Forstrev. Schnecken**	Oberförster Greve	Ziemlich häufig. Höhenboden in der Nähe von Bruchboden, in Schonungen, im Winter beim Stubbenroden. Auch prester.
11. Oletzko.	Bei **Rogonnen**	Förster Wilke	In Laubholzschonungen vermischt mit Nadelholz. Sehr selten. Gewährsmann hat in 14 Jahren 3 Exemplare getötet (2 an Bruchrändern).
12. Pillkallen.	**Schorellener Forst** bei Lasdehnen	Dr. Abromeit in Königsberg	Fast ebener Thonboden mit flachen Sümpfen und Hochmooren.
13. Ragnit.	**Im Revier Jura** bei Wischwill	Oberf. Hildebrandt, Oberförster Schrage in Astrawischken	Häufig.
14. Sensburg.	**Im ganzen Kreise. Sensburg Nikolaiken**	Dr. med. P. Hilbert „ „ „ „	Ziemlich häufig. Bei Sensburg stark coupiertes Terrain. Bewohnt gerne sandige mit Kiefern besetzte Berglehnen. 1885 und 1886 je ein Fall in Behandlung.
15. Stallupönen.	In der Gegend von **Nassawen**	Oberf. v. Saint Paul	Vereinzelt. Hauptsächlich in den höheren Lagen; die Niederungen und Brüche scheinen ihr zu nafskalt zu sein. Die Oberförsterei Nassawen macht einen Teil der Romintes'schen Heide aus.

Königr. Preussen. Prov. Ostpreussen. Reg.-Bez. Gumbinnen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
16. Tilsit.	Tilsit, im Stadtwald	Konservator Künow in Königsberg	Auf feuchtem Boden mit morschen Erlenstubben sehr gemein. — Torfbrüche zwischen flachen Hügeln trockenen Sandes.

Prov. Ostpreufsen.

Die Kreuzotter ist über ganz Ostpreufsen verbreitet und in der Hälfte der Kreise wird ihr Vorkommen als häufig und sehr häufig bezeichnet. Sie ist auf dem nördlichen Teile der Kurischen Nehrung nicht beobachtet worden; über den südlichen Teil derselben habe ich keine Mitteilung. Bei Pillau fehlt sie ebenfalls; dagegen sind von andern Orten, welche unmittelbar am Meere liegen und die Kreuzotter beherbergen, Neuhäuser und Kranz zu nennen. Im Memeler Kreise fehlt sie an der Küste in einem ungefähr eine halbe Meile breiten Streifen; auch in der Memeler Plantage ist sie nicht beobachtet. Bisse mit tötlichem Ausgange sind mir aus den letzten 10 Jahren zwei Fälle bekannt geworden. Ein Schulknabe aus Rosengarth (Kreis Heilsberg) starb nach zweijährigem Siechtum (Lehrer Eustach Radig in Bischofstein). Über den zweiten Fall s. Allgemeines!

Verletzungen ohne tötlichen Ausgang kommen alljährlich viele vor. Oberförster Hildebrandt schreibt über das Revier Jura (Kr. Ragnit): „Es werden jährlich mindestens 3 Personen verletzt“. — Oberförster Greve in Schnecken (Kreis Niederung): „Alljährlich werden etwa 5 Personen gebissen“. — Aus Angerburg meldet Seminarlehrer Grofsmann: „Jedes Jahr kommen mehrere Personen zum Arzt, die von Kreuzottern am Fufse gebissen wurden“.

Verwundungen an Tieren, namentlich Hunden und Kühen, sind ziemlich häufig; meistens sind sie ohne tötlichen Ausgang.

Sand und Lehm oder eine Mischung beider, Torf- und Moorbrüche, Heide, Nadelwald, dazwischen gröfsere und kleinere Seen, bilden die Bodenoberfläche Ostpreufsens.

Die Bodenerhebung geht von 0 bis 313 m über der Ostsee (Kerndorfer Höhe im Kreis Osterode). Der Kreis Rastenburg, welcher zu den bestkultivierten der Provinz gehört, keine grofsen Moore, Sümpfe und Heiden hat, beherbergt die Kreuzotter auch nur vereinzelt. — Im Revier Skallischen (Kr. Darkehmen) ist sie nach Oberförster Böhme sehr selten. Referent möchte glauben, dafs ihr der flachgründige kalte Sandboden ebensowenig wie die zahlreichen Torf- und Moorbrüche, die durch Entwässerung vollständig trocken gelegt sind, zusagt.

Königr. Preussen. Prov. Westpreussen. Reg.-Bez. Danzig.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Berent.	Bei **Czernikau**	Rittergutsbesitzer A. Treichel in Hoch-Paleschken	Im Kiefernwalde.
	Bei **Orle**	„ „	Im Eichenwald, vereinzelt.
	Gross-Paglau	Lehrer Paschke in Alt-Paleschken	Häufig. Oft von den Sensen der Mäher durchschnitten.
	Schweinebude bei Schöneck.	„ „	In grofser Menge.
2. Danzig.	**Bankau**	Förster Gonsow, Oberlehrer Dr. Crone in Jenkau	Gewährsmann hat 1 Ex. an einem von Schonungen umgebenen Bruch getötet.
	Danziger Umgegend	(s. Prof. Bail) Danzig in naturw. und med. Beziehung. Danzig 1881.	Häufig. Stark coupiertes Terrain, vorwiegend sandig, mit Brüchen reichlich durchsetzt.
	Langfuhr	Förster Gonsow	
	Im Olivaer Revier	Oberförster Fehlkamm in Finkenstein	Auch prester.
3. Elbing.	Bei **Elbing**	Gymnasiall. F. Capeller	Nicht selten, während vor 15 Jahren noch recht selten. Lichter Hochwald und Schonungen, buschige, etwas steinige Abhänge bis zu den höchsten Höhen, 150—200 m.
	Bei **Kadienen auf den Höhen**	Pfarrer Prenschoff in Tolkemit	Nähe des Frischen Haffs.
4. Karthaus.	Kgl. **Forst Grünhoff**	Inspekt. Wojakowski	
	Um **Karthaus** (Forstbelauf Bülow)	Lehrer Paschke in Alt-Paleschken	
	Forstrevier **Mirchau**	Oberförster Grundies	Chersea, prester. Stark coupiertes Terrain. Sand- und Lehmboden mit zahlreichen Seen und Sümpfen.
	Tokkar	Lehrer Paschke in Alt-Paleschken	
	Warzenko	„ „	
5. Marienburg.	0	Lehrer Flögel in Marienburg	Im Kreise Marienburg kommt die Kreuzotter nicht vor.

Königr. Preussen. Prov. Westpreussen. Reg.-Bez. Danzig.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
6. Neustadt.	Bei Krockow	Freiherr König-Warthausen auf Warthausen (Württemb.)	Steinige Klingen, wovon eine die „Maline“ (malignus) wegen der Häufigkeit der Kreuzotter daselbst genannt wird.
	Bei Neustadt	Postmeister Zitzlaff Dr. Bockwoldt, Gymnasiallehrer	Vereinzelt — ziemlich häufig. Auch prester. Vorzugsweise in Kiefernschonungen, die mit sperrwüchsigen Buchen und Eichen durchsetzt sind, auch stellenweise hohes Heidekraut einschliefsen. Sandboden.
	Zoppot a. d. Ostsee.	Hauptlehrer Brischke in Danzig	Nicht selten.
7. Pr.-Stargard.	Krangen	Dr. Schöttler, Gymnasiallehrer	Auch prester. Viel auf Moorboden.
	Bietowo u. Kaliska	Bürgermeister Päch in Storkow	In einem Moorbruche bei den Gütern Bietowo und Kaliska.
	Stargard	Semprich, Vorsteher d. Präparandenanstalt	
			Reg.-Bez. Marienwerder.
1. Deutsch-Krone.	Märkisch-Friedland	Lehrer C. Appel in Thorn	Vom Gewährsm. mehrfach beobachtet.
2. Flatow.		Oberförster Geppert	Bei Flatow nicht beobachtet.
	Grunau	Rektor Haase in Wittenberge	Vorhanden.
3. Graudenz.	Bei Graudenz	Seminarlehrer Palm	Bei Graudenz, z. B. in Böslerhöhe ziemlich häufig.
	Bei Lessen	Finger	
	Bei Roggenhausen	„	Ziemlich häufig; einzeln bei Mühle Slupp.
4. Konitz.	Bei Czersk	Dr. Fr. Müller in Varel	Auf den Mooren nicht selten.
	Bei Konitz	Oberlehrer Böhmer Prof. Dr. Prätorius	Häufig; auch prester. In Torfbrüchen, in den Schonungen der städtischen Buchenwaldungen; in dem bergigen Stadtwald, 1 Meile westlich, vorzugsweise. — Im Gymn. 1 Ex. von 70 cm.
	In der Tucheler Heide	„ „	

Königr. Preussen. Prov. Westpreussen. Reg.-Bez. Marienwerder.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
5. Kulm.	.	Karitzky, Civillehrer am Kadetten-Korps, Bauinspektor Bauer	Fehlt! Die Umgegend ist auf weiten Entfernungen entwaldet, das einzige kleine Stück Forst (etwa 500 Morgen), die kgl. Nonnenkampe, wird fast alljährlich überschwemmt.
6. Löbau.	0	Seminaroberl. L. Witt	Im Kreise Löbau nicht beobachtet.
7. Marienwerder.	**Fiedlitzer Wald**	Prof. Dr. Künzer	Jenseits der Weichsel bei M., l. Ufer (70 m).
	Liebenthaler Wald	„ „ Oberlehrer Wacker	Diesseits der Weichsel. Der Liebenthaler Wald ist ein parkartig angelegter Promenadeort. Früher häufiger. Auch prester.
	Neudörfchen	Lehrer Rehberg in Marienwerder	In Neudörfchen (N. im Südosten des Kreises) soll die Kreuzotter nach Lehrer Rehberg auch jetzt noch häufig sein.
8. Rosenberg.	Bei **Deutsch-Eylau**	Lehrer Flögel in Marienburg, Dr. von Klinggräff in Langfuhr	
	Forstrevier Finkenstein	Oberförster Fehlkamm	Recht häufig auf bestockten Moor- resp. Torfpartien; vereinzelt überall.
	Bei **Riesenburg**	Lehrer Flögel in Marienburg Rektor Müller	Im kgl. Walde (Laubwald) öfters.
9. Schlochau.	**Im Walde Babusch**	Rektor Haase in Wittenberge R.-B. Potsdam.	Auf Waldwiesen an dem Flüſschen Stallaune.
	Eisenbrück	Oberf. Jerrentrup	Auf moorigen und aumoorigen Wiesenpartien, in Fichtenhecken, Kiefernschonungen, 140—170 m.
	Bei **Pr.-Friedland**	Rektor Haase in Wittenberge	Nicht selten.
10. Schwetz.	**Oberförsterei Lindenbusch** (Tucheler Heide)	Förster Münchenberg in Langfuhr	Häufig.
	Tucheler Heide	Lehrer C. Appel in Thorn	Vom Gewährsmann mehrfach dort beobachtet worden.

Königr. Preussen. Prov. Westpreussen. Reg.-Bez. Marienwerder.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
11. Strasburg.	Lautenburg	Rektor Engel	Ziemlich häufig im Stadtwald, in Schonungen und in der Nähe von Sümpfen. Im Februar 1886, als noch Schnee lag, gelegentlich einer Fuchsjagd ein Exemplar getötet.
12. Stuhm.	Karlsthal	FörsterMünchenberg in Langfuhr	Karlsthal, in der Oberförsterei Rehhof. Häufig.
	Neuhakenberg	Perdelwitz, Hegemstr. in Kosten	In der Försterei Neuhakenberg in sehr grofser Zahl. Gewährsmann hat an manchen Tagen einige zwanzig getötet. Moorbrüche, Gräben, Schonungen.
	Parpahren	Lehrer Flögel, Marienburg	
	Im Stuhmer Forst	Lehrer Flögel, Marienburg	
		Dr. med. Schimanski	Häufig. Im Heidekraut der Kiefernwaldung. Dem Gewährsmann werden jedes Frühjahr Exemplare gebracht.
	Wengern	Lehrer Flögel, Marienburg	
13. Thorn.	Thorn	Lehrer C. Appel	Vor etwa 20 Jahren wurden dem Gewährsmann 2 Exemplare eingeliefert; seit jener Zeit nicht mehr. Gewährsmann nimmt an, dafs sie durch Ueberschwemmung des Fundortes, eines an der Weichsel gelegenen Erlenwäldchens, ausgerottet worden ist.
14. Tuchel.	Tucheler Heide	Seminarlehr. Weichert	Gewährsm. bei Tuchel nicht beobachtet.
		Apotheker Gigas (in Marienwerder?)	Häufig. (Siehe auch die Kreise Schwetz, Konitz).

Prov. Westpreussen.

Aehnlich wie in Ostpreufsen liegen auch die Bodenverhältnisse in Westpreufsen; wir finden daher hier wie dort die Kreuzotter, mit Ausnahme der Weichselniederung (Kreis Marienburg), über die ganze Provinz verbreitet. Auch an der Ostsee hat sie sich, wo die Verhältnisse für ihre Lebensbedingungen günstig sind, angesiedelt. So findet sie sich bei dem Badeorte Zoppot, auf der Frischen Nehrung, dem bewaldeten westpreufsischen Teil derselben und in der Nähe von Tolkemit am Frischen Haff.[1]) Nicht beobachtet wurde sie bis jetzt in dem schon genannten tiefgelegenen Kreise Marienburg und im Kreise Löbau. Vielleicht fehlt sie auch im Kreise Kulm; wenigstens ist sie bei der Stadt Kulm und in deren weiterer Umgebung nicht vorhanden. In den Kreisen Berent, Danzig, Konitz, Neustadt, Pr.-Stargard, Rosenberg, Schlochau, Schwetz, Stuhm kommt sie in grofser Zahl vor. Bei Saskozin (Kr. Danzig) wurden nach Mitteilung des Rittergutsbesitzers Drawe während der Roggenernte 1882 auf einem von einem Walde eingeschlossenen Feldstücke von ca. 60 Morgen 50—60 Kreuzottern getötet. — Hegemeister Perdelwitz berichtet, dafs er in der Försterei Neuhakenberg (Kreis Stuhm) an manchen Tagen einige 20 Stück getötet habe.

Verletzungen von Menschen und Tieren sind aus den letzten Jahren mehrere bekannt. Gymnasiallehrer J. Capeller in Elbing weifs von 4 Fällen in den letzten 6—8 Jahren; zwei ereigneten sich auf der Frischen Nehrung, wovon einer tötlich, da der betr. Knabe zu spät Mitteilung von dem Vorfalle gemacht hatte. — Einer 20 Jahre alten Arbeiterin, welche durch einen dicken Strumpf gebissen wurde, liefs Rittergutsbesitzer Drawe Grog und Branntwein mehrere Tage in grofsen Quantitäten verabreichen. Ein Berauschtwerden der Patientin trat nicht ein und sie genas vollständig.

---

[1]) Ueber Ab- und Zunahme der Kreuzotter s. im speziellen Teile bei den Kreisen Elbing, Marienwerder und Thorn.

Königr. Preussen. Prov. Brandenburg. Berlin.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
Berlin.	Nächste Nähe von Berlin	Dr. med. E. Thorner Stadtrat E. Friedel	
	⊙ Jungfernheide	Daimer, Aquarienhndl.	Der ergiebigste Fundort bei Berlin.
			Reg-.Bez. Potsdam.
1. Angermünde.	Bei **Angermünde**	Lehrer W. Dalchow in Falkenhagen	Namentlich in dem Stadtforst am Wolletz-See.
	Bei **Ehrichshagen**	„ „	Im Wald. Vereinzelt bis ziemlich häufig. Verletzungen.
	Glambeck	„ „	In Niederungen, feuchten quelligen Waldwiesen, moorigen Gräben und an sumpfigen Stellen.
	Goerlsdorf	„ „	
	Bei **Joachimsthal**	Lehrer Seiffge	Namentlich auf dem Abfall nach dem Werbellin-See zu.
		Gymnasiallehrer Lieder	Bei Schwedt a. O. ist sie nicht beobachtet worden.
2. Beeskow-Storkow.		Oberförster Krumhaar	In der Gegend von Neubrück ist das Vorkommen nicht bekannt.
3. Brandenburg.			s. Westhavelland.
4. Jüterbogk-Luckenwalde.			
5. Niederbarnim.	**Erkner**	Stadtr. Friedel in Berlin	
	Friedrichsfelde	Prof. E. v. Martens in Berlin Schulz, „Fauna Marchica“	Ein Exemplar von Gebr. Rudolphi im zoolog. Museum in Berlin.
	Am **Papenberge** bei Tegel	Stadtr. Friedel in Berlin	
6. Oberbarnim.	Bei **Eberswalde**	Dr. Rudow in Perleberg	Nicht selten.
	Freienwalde	Schulz, „Fauna Marchica“	
	Wriezen	„ „	
7. Osthavelland.	**Bredower Forst**	Lehrer W. Dalchow in Falkenhagen	
	Im **Brieselang**	Stadtr. Friedel in Berlin	Brieselang, Waldung zwischen Nauen und Spandau.

Königr. Preussen. Prov. Brandenburg. Reg.-Bez. Potsdam.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
7. Osthavelland (Fortsetsung)	Falkenhagener Forst	Lehrer Dalchow in Falkenhagen	
	Bei Nieder-Neuendorf	„ „	
	Pausin	Stadtrat Friedel	
	Rohrbeck	Lehrer Dalchow	
	Schönwalde	Stadtrat Friedel	
	Bei Seegefeld	Lehrer Dalchow	
	Spandau	Prof. E. v. Martens in Berlin	Im zoolog. Museum in Berlin 3 Ex. geschenkt von Effeldt und 1 Ex. von Herrn Bau. Letzteres Ex. ist 69 cm lang.
8. Ostprignitz.	Bei Wittstock	Oberlehr. A. Schneider	Sehr selten. Gewährsmann hat vor mehr als 20 Jahren ein Exemplar aus dem Stadtforste gesehen.
9. Potsdam.		Reallehrer Gallasch	Bei Potsdam wahrscheinlich nicht. Gewährsmann hat in 22 Jahren auf seinen Exkursionen niemals ein Exemplar gefunden.
10. Prenzlau.	Prenzlau	Prof. Lessing?	Fehlt bis 1½ Meilen im Umkreise, darüber hinaus kommt sie vor. Von var. prester 1 Exempl. aus der Umgegend in der Schulsammlung.
11. Ruppin.	0	Dr. E. Neumann, Gymnasiall. i. Neu-Ruppin	Im Kreise Ruppin bis jetzt nicht beobachtet.
12. Teltow.	Johannisthal	Dr. O. Reinhardt, Dr. med. Thorner und Stadtrat Friedel in Berlin	Nicht selten bis häufig. Auf sumpfigem Terrain, Erlenbruch. Verletzung.
	Rudower Wiesen	Schulz, „Fauna Marchica“	Jetzt zum Teil bebautes Terrain (Reallehrer Gallasch).
13. Templin.	In den Waldungen von Boitzenburg	Prof. Lessing? i. Prenzlau	
14. Westhavelland.	Brandenburg	Revierförster Rietz zu Wendgräben	Sehr selten. Durch Trockenlegung der Brüche scheint die Otter mehr und mehr zu schwinden.
	Forstrev. Grünaue	Förster R. Grothe in Friedrichshof	Vereinzelt.

Königr. Preussen. Prov. Brandenburg. Reg.-Bez. Potsdam.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
14. Westhavelland. (Fortsetzung)	Pritzerber Lake	Förster R. Grothe in Friedrichshof	Ziemlich häufig. Die Pritzerber Lake ist ein blöfsiger Elsbruch mit hohem Graswuchse. Verletzung.
	Bei Seelendorf	Revierförster Schulle	Sehr selten. Nur in den sog. Laken (Niederungen mit Erlen und Birken bestanden oder mit Graswuchs).
15. Westprignitz.	Bei Holzseelen	Lehrer H. Schütz in Lenzen	Auf sandigem Moore in der Nähe von Kiefernschonungen.
	Bei Lanz	Dr. F. Rudow in Perleberg	
	Bei Lenzen	Lehrer H. Schütz	Eine grofse Seltenheit. Ueberschwemmungsgebiet. Auf Lenzener Territorium mit Faschinen zu Buhnenbauten verschleppt. Gewährsmann glaubt, dafs die verschleppten Tiere aus den Gadower und Stavenower Forsten bei Perleberg stammen.
	Perleberg	Dr. F. Rudow	Sehr vereinzelt.
	Plattenburg	„ „	
	Wilsnack	„ „	
	Wolfshagen	„ „	
16. Zauch-Belzig.		Bürgerm. Wallbaum in Belzig	Bei Belzig nicht beobachtet.
		Oberförster Müller in Wiesenburg	Im Revier Wiesenburg nicht beobachtet.
			Reg.-Bez. Frankfurt a. O.
1. Arnswalde.		Bürgerm. Manstein	Fehlt bei Arnswalde.
		Forstreferd. Erdmann	Fehlt im Revier Marienwalde.
2. Frankfurt a. O.		Dr. Huth	Bei Frankfurt a. O. nicht beobachtet.
3. Friedeberg.	Bei Friedeberg	Kantor Wernicke	Selten, früher häufig. In hügeligen Laubwäldern.
	Wildenow	Oberförster Wagner	Gewährsmann hat in den letzten 5 Jahren 3 Exemplare in seinem Garten und Hofe, sonst nicht, beobachtet; wahrscheinlich sind sie von der benachbarten Schneidemühle, wo Borkenabfälle lagen, dahin gekommen.

Königr. Preussen. Prov. Brandenburg. Reg.-Bez. Frankfurt a. O.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Guben.		Referendar Dr. Kühn	In der Gegend von Guben nicht beobachtet.
5. Kalau.		Lehrer C. Schödel	Fehlt bei Kalau.
6. Königsberg.	Küstrin	Gymnasiall. Dr. Baer	Selten.
7. Kottbus.			
8. Krossen.		G. Lüddecke, Lehrer	In der Umgegend von Krossen nicht beobachtet.
9. Landsberg.		Oberförster Schaeffer in Kladow	Bei Kladow kommt die Kr. nicht vor.
	Landsberg	Schulz, „Fauna Marchica“	
		Gymnasiall. Walther	Von mehreren Seiten wird das Vorkommen behauptet; im Forste bei dem Dorfe Zanzhausen soll ein den Bewohnern bekannter Fundort sein.
10. Lebus.	Bei Buckow	Dr. Baer in Küstrin	
	Fürstenwalde a. d. Spree	Oberförster Faller	Ziemlich häufig. Bruchiger mooriger Boden mit Sandunterlage, stockendem Erlen-Niederwald. Verletzung.
	Lietzen	Oberförster Böhm in Neuhardenberg	Lehmiger Sand, hügeliges Terrain, in der Nähe Bruchboden. Revierförster Trippens hat einmal dort eine Kreuzotter geschossen, sonst nicht mehr.
11. Luckau.	Bei Duben	P. Richter, am Realprogymn. in Lübben	Ein Exemplar im Realgymnasium zu Lübben.
	Bei Staupitz	Lehrer Carl Schödel in Kalau	
12. Lübben.	Bei Lübben	P. Richter, am Realprogymnasium	Sehr selten. Gewährsmann selbst nicht beobachtet. Einmal ein Exemplar von Duben mit Stroh dahin verschleppt.
13. Ost-Sternberg.		Bürgermeister Lemke	Fehlt bei Sternberg.
14. Soldin.	Forstrevier Karzig	Oberförst. Schulemann	In saueren Kienmooren, die mit Heide und Kienporst (Ledum palustre) bestanden sind. Vereinzelt.
15. Sorau.	In der Oberförsterei Sorau	Oberförster Schäfer	Nicht häufig.
		Oberf. v. Ladenberg	Im Forstrev. Christianstadt bis jetzt nicht beobachtet.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
16. Spremberg.		Reallehrer Mellen	Im Umkreise von 1/2 Meile nicht beobachtet.
17. West-Sternberg.		Rektor Eichholz in Drossen	Bis jetzt nicht beobachtet.
18. Züllichau.		Oberlehrer Cavan	In der Umgegend von Züllichau nicht beobachtet.

Prov. Brandenburg.

In der Provinz Brandenburg findet sich die Kreuzotter am zahlreichsten in der nähern und weitern Umgebung von Berlin. Berüchtigt ist die Jungfernheide, nordwestlich von Berlin; sonst in der Provinz trifft man sie meistens nur vereinzelt und sehr zerstreut. Durch Trockenlegung der Brüche und Umwandlung derselben und der grofsen Niederungen in kultiviertes Land ist sie in der Abnahme begriffen und aus manchen Gegenden schon verschwunden; immerhin bedecken Moorbrüche mit trockenen Stellen und Heideboden, der feucht und mit Calluna und Erica bestanden ist — also Lieblingsplätze der Kreuzotter — noch grofse Flächen der Provinz. Diejenigen Tiere, welche an Orten, die im Ueberschwemmungsgebiete liegen, gefunden werden, sind dorthin verschleppt worden. So verhält es sich z. B. mit dem Städtchen Lenzen a. d. E., mit Wittenberge u. a. m.

Verletzungen an Menschen und Tieren sind in den letzten Jahren mehrere bekannt geworden; doch keine mit tötlichem Ausgange.

Sandboden ist vorherrschend; Lehm- und Thonboden finden sich besonders in den Elb- und Oderniederungen und in den Kreisen Prenzlau und Angermünde, Moorboden namentlich im West- und Osthavellande.

Reich an Seen ist der nördliche Teil der Provinz. Die Bodenerhebung geht nicht über 230 m (Rückenberg bei Sorau). Im Norden ist der Norddeutsche Landrücken, und im Süden durchzieht der Märkisch-Schlesische Landrücken (Fläming, Lausitzer Grenzwall) die Provinz.

Königr. Preussen. Prov. Pommern. Reg.-Bez. Stettin.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Anklam.	Anklamer Stadtforst	Oberf. Schumann in Hoheheide b. Anklam	Ziemlich häufig. In jüngern Schonungen. Moor mit Heide.
	Haffbruch	„ „	Recht häufig im Haffbruch und in dem darin liegenden Torfmoore. Wenig über dem gewöhnl. Wasserstand des Kl. Haffs. Im Winterschlafe 7 Stück in einem morschen Elsstubben. Auch prester. Verletzungen.
	Am Putzarer See	L. Holtz in Greifswald	
	Bei Spantekow	Oberl. Dr. Tramm in Anklam	In den gräfl. Schwerin'schen Forsten.
2. Demmin.			
3. Greifenberg.	Bei Treptow a. d. Rega	Dr. Fischer in Bernburg	Fast auf allen Mooren und in allen Wäldern häufig.
		Kand. Gottschewsky	An der See, in den Moorgegenden vor den Dünen. Im Stadtwald.
4. Greifenhagen.			
5. Kammin.	Tessin	Gymnasiall. Rossberg in Wollin	Häufig. Verletzung.
6. Naugard.	Bei Gollnow	Revierförst. Megow in Wolfshorst	Häufig.
	⊙ Karolinenhorst	Torfverwalter Weidmann	Sehr häufig. Ein botanisierender Herr fand hier im vor. Jahre (1886) an einem Nachmittage 11 Stück. Auch prester. Torfmoor. Besonders auf den feuchten, mit Gestrüpp bewachsenen Bodenpartien, indessen auch auf den Wegen und Fahrdämmen. Verletzungen.
	Bei Naugard	L. Holtz in Greifswald	Häufig.
7. Pyritz.			
8. Randow.	Oberförsterei Falkenwalde	L. Holtz in Greifswald	Nicht selten.
	Leeser Forsten	Seminardirektor Lochmann in Pölitz	Zahlreich.
	Rothen-Klempenow	Förster Gonsow in Bankau bei Danzig	
	Oberförsterei Ziegenort bei Jasenitz	„ „	

Königr. Preussen. Prov. Pommern. Reg.-Bez. Stettin.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
8. Randow. (Fortsetzung)	**Revier Wolfshorst**	Revierförster Megow	Häufig.
9. Regenwalde.			
10. Saatzig.			
11. Stettin.	Bei **Stettin**	Forstmeister Leo in Königsberg	Recht häufig. In dem Stettiner Stadtforst, insbesondere in den an der Oder belegenen Erlenwaldungen.
12. Uckermünde.	**Pasewalk**	Prof. Lessing ? i. Prenzlau	In den Waldungen um Pasewalk.
	Forstrevier Rothemühl	L. Holtz in Greifswald	
	Uckermünde	„ „	Häufig in den um Uckermünde sich befindenden Forsten.
13. Usedom-Wollin.	**Misdroy**	Gymnasiall. Rossberg in Wollin	Im Walde hinter Misdroy, auch prester.
	Peenemünder Forst	B. Haase in Wolgast	
	Bei **Swinemünde**	Gymnasiall. Rossberg in Wollin	Zwischen Swinemünde und Misdroy in gröfserer Menge. Auch prester.
	Torfhaus-Anklam	Gutspächter Uecker in Gellentin	Häufig. Moor mit Heidekraut bewachsen, teilweise mit Krüppelbäumen bestanden.
	Umgegend von Wollin	Gymnasiall. Rossberg	Ziemlich häufig. — Ueberhaupt auf den Inseln Usedom und Wollin nicht selten (L. Holtz).
			Reg.-Bez. Köslin.
1. Belgard.			
2. Bublitz.	**Alt-Griebnitz**	Kand. Gottschewski in Treptow	Vereinzelt.
3. Bütow.			
4. Dramburg.	**Kallies**	Dr. Pfannstiel, Landwirtschaftslehrer in Schivelbein	Kreisphysikus Dr. Mau in Schivelbein hat einmal eine in den Fufs gebissene Person in Kallies behandelt.
5. Kolberg-Körlin.	Bei **Kolberg**	L. Holtz in Greifswald	Nicht selten.
6. Köslin.	**Im Gollen** bei Köslin	Rektor Dr. Schaper in Nauen (Brandenbg.)	Ziemlich häufig. Der Gollen ist ein kleines Waldgebirge östlich von der Stadt Köslin, 146 m hoch. Meist Kiefernwald.

Königr. Preussen. Prov. Pommern. Reg.-Bez. Köslin.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
7. Lauenburg.	Bei **Lauenburg**	Lehrer C. Kloeber in Quedlinburg	Gewährsmann hat in dem Bruche eines Wäldchens beim Botanisieren manchmal 10—15 Stück erschlagen.
8. Neustettin.	Bei **Neustettin**	Gymnasiall. Borgwardt	Ziemlich häufig, besonders in einem Bruche in der Nähe des Stadtforstes.
	Wilhelmshöhe bei Ratzebuhr	Dr. Degner in Schöneck, W.-Pr.	
9. Rummelsburg.			
10. Schivelbein.	**Im Schivelbeiner Kreise**	Dr. Pfannstiel, Landwirtschaftslehrer in Schivelbein	Häufig. Vorwiegend in Laubholzgebüsch auf Diluviallehm und Diluvialmischsand, 90—120 m ü. Ostsee. Dr. med. Klamann in Luckenwalde behandelte einen Fall von Otterbifs.
11. Schlawe.	Bei **Rügenwalde**	L. Holtz in Greifswald	Nicht selten.
12. Stolp.	Bei **Rumske**	Dr. Reinhardt in Berlin	
	Bei **Stolp**	Gymnasiall. Dr. Holland	In dem ausgedehnten städtischen Forste, der Loitz, fehlt sie; wahrscheinlich infolge des grofsen Bestandes an Schwarzwild. In den Dünen am Ostseestrande, wo hinterliegender Wald, wurde sie mehrfach gefunden. Im Winter beim Stubbenroden. Verletzungen.
			Reg.-Bez. Stralsund.
1. Franzburg.	Bei **Barth**	L. Holtz in Greifswald	Im Stadtwalde, in den Divitzer, Neuendorfer Waldungen. Nicht selten. — Auch in dem Velgaster Forst (Borgwardt in Neustettin).
	Born a. d. Darss	Oberf. Scheidemantel	Vielfach. Auf Niederungs- (Bruch-) Boden.
	⊙ **Darss u. Zingst**	„ „	Sehr häufig; am häufigsten auf der Insel Zingst. Hier durchweg Moorboden. Verletzungen.
2. Greifswald.	**Eldena**	Dr. Rohde, Landwirtschaftslehrer	

Königr. Preussen. Prov. Pommern. Reg.-Bez. Stralsund.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Greifswald. (Fortsetzung)	Um Greifswald	Ludwig Holtz	Häufig. In den städtischen und akademischen Waldungen Hanshagen, KieshöferMoor sehrhäufig, im Warsiner und Wrangelburger Wald nicht selten. — Häufig bei Driedrichshagen (Seminarlehrer Sellentin in Franzburg). Verletzungen.
	Um Lassan	„ „	
	Murchin	v. Homeyer, Rittergutsbesitzer	Vereinzelt. Verletzungen.
	Bei Wolgast	Bernh. Haase	Nicht selten, mitunter häufig, besonders in feucht und niedrig gelegenen Erlen- und Birkenbrüchen. In der Netzebander Heide, in den Jägerhofer Waldungen.
3. Grimmen.	Abtshagen	Seminarl. Sellentin in Franzburg	Ziemlich häufig. Von Zöglingen wurden in 2 Stunden 8 Tiere erlegt.
	Neu-Elmenhorst	L. Holtz in Greifswald	Hin und wieder.
	Poggendorf	„ „	Nicht selten.
4. Rügen.	Binz	Merkel in Breslau	Verletzung.
	Seebad Göhren	Prof. Nehring in Berlin	
	Bei Lohme	Dr. Aug. Müller, Berlin	
	Bei Putbus	Seminarl. Sellentin in Franzburg	
	Auf dem Rugard bei Bergen	Freiherr König-Warthausen i. Warthausen (Württemberg)	102 m. Im Heidekraut.
	Die Schaabe	L. Holtz in Greifswald	Sandige Landenge mit Kiefern zwischen Jasmund und Wittow.
	Die Stubbenitz	Dr. Reinhardt in Berlin	Ein Buchenwald in der Nähe des Herthasees bei Stubbenkammer.
5. Stralsund.	Bei Stralsund	L. Holtz in Greifswald Seminarl. Sellentin in Franzburg	Hin und wieder.

Prov. Pommern.

Pommern stimmt in betreff Bodenbeschaffenheit im grofsen und ganzen mit Ost- und Westpreufsen überein; nur tritt hier der Lehm- und Thonboden gegen den Sandboden etwas zurück. Moorboden findet sich besonders in Vorpommern und im Strandgebiete Hinterpommerns. Vorpommern ist Flachland; durch Hinterpommern zieht der Norddeutsche Landrücken, welcher im Schimmritzberge (Kreis Bütow) 256 m erreicht.

Die Kreuzotter ist über die ganze Provinz zerstreut und an vielen Punkten, auch unmittelbar an der Ostsee, findet sie sich in grofser Zahl, so in den Kreisen Anklam, Franzburg, Greifswald, Grimmen, Kammin, Lauenburg, Naugard, Neustettin, Randow, Schivelbein, Ückermünde, Usedom-Wollin. Es fehlen mir allerdings die Berichte aus einigen Kreisen; allein aus keinem Kreise, aus dem Daten einliefen, wurde das Fehlen der Kreuzotter gemeldet.

Verletzungen an Tieren (Hunden und Kühen) und an Menschen kamen vor. Die meisten Verletzten genasen nach längerer oder kürzerer Zeit; es werden aber auch Todesfälle berichtet. Dr. Holland in Stolp teilt einen Fall mit, bei dem ein erwachsenes Mädchen, welches am Unterschenkel verletzt worden war, nach 18 Stunden starb. Der zweite Fall (Gewährsmann Ludwig Holtz in Greifswald und Seminarlehrer Sellentin in Franzburg) betrifft ein achtjähriges Kind, welches auf der Insel Rügen verletzt wurde und schon nach 4 Stunden tot war.

Die moorigen Partien Pommerns, die mit Heidekraut überzogen und da und dort mit Wacholder und krüppeligen Birken bestanden sind, und woselbst sich die Kreuzotter gerne aufhält, weichen der Kultur immer mehr und verringern damit die Zahl der Ottern.

Bei der grofsen Sturmflut am 13. und 14. November 1872, welche an der Küste Vorpommerns wütete, wurden viele Ottern aus ihren Winterquartieren unter Baumwurzeln und hohlen Baumstümpfen durch die furchtbare Gewalt des Wassers und Sturmes herausgespült und so tot und lebendig an entfernteren Orten angetrieben. Der Ansicht von Ludw. Holtz (s. Mitteilungen aus dem naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen. Greifswald XVIII. Jahrg. 1886), dafs diese Sturmflut die Verbreitung der Kreuzotter befördert habe, kann ich nicht beipflichten. Die verschlagenen Tiere waren, zumal in so vorgerückter Jahreszeit, Mitte November, wohl kaum imstande, sich ein Winterquartier, das ihnen genügenden Schutz bot, aufzusuchen; dazu mochten sie viel zu matt gewesen sein.

Aus der Preufsischen Statistik für Meteorologie von 1872, veröffentlicht von H. W. Dove (Berlin 1873) entnehme ich nachträglich, dafs das Minimum der Novembertemperatur 1872 an vielen Punkten der Ostsee gerade auf den 13. fiel. So zeigt am 13. Nov. Memel — 4,1, Königsberg — 4,1, Hela — 0,7, Danzig — 1,0, Kiel — 0,2, Apenrade am 14. — 0,0°. Speziell für Vorpommern habe ich keine Temperaturangaben finden können.

Königr. Preussen. Prov. Posen. Reg.-Bez. Posen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Adelnau.			
2. Birnbaum.		Gymnasiall. Lieder in Schwedt a. O.	Bei Schwerin a. Warthe nicht beobachtet.
3. Bomst.	Silz-Hauland	Lehrer Pietsch i. Wielichowo	
4. Buk.			
5. Fraustadt.	Lissa	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	Verletzung.
		Dr. Prause a. Gymn.	In einzelnen Gegenden, z. B. in den Forsten Kotusch und Retschko, mitunter recht häufig.
6. Kosten.	Altboyen	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	Wiese mit See, in der Nähe Hochwald.
	Bialsz, Kokorszyn	Lehrer Pietsch i. Wielichowo	Kreuzottern werden im ganzen Obrabruche gefunden. Vor 30 Jahren häufiger. Die Sümpfe sind durch Kanäle trocken gelegt, u. das Strauchwerk ist verschwunden. Vater und Onkel des Gewährsm. wurden s. Z. verletzt. Letzterer behielt einen steifen Arm zurück.
	Kosten	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	In einer Schonung. Ein Kind verletzt; ohne schlimme Folgen.
	Kotusch, Bensko, Wielichowo	Lehrer Pietsch i. Wielichowo	
7. Kroeben.	Bei Rawitsch	Dr. Kaiser, Reallehr. in Schönebeck a. Elbe	Ziemlich häufig.
8. Krotoschin.	Bei Krotoschin	Merkel in Breslau	In einer Schonung.
		Gymnasiallehr. Mendel	Niederwald und Buschwald auf mäſsig feuchtem Alluvialboden. Seit etwa 6 Jahren stark abgenommen. Verletzungen.
9. Meseritz.	Meseritz	Oberl. Prof. Hahnrieder	Selten. Dr. med. Hensel hat vor etwa 10 Jahren einen Mann behandelt. Geheilt.

Königr. Preussen. Prov. Posen. Reg.-Bez. Posen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
10. Obornik.	Obornik	Propst Heintze	Nach Aussage 1. des Mühlenbesitzers Friecke in Roznowo-Mühle: besonders auf den am Welnaflusse belegenen Wiesen, 2. des Landrates v. Nathusius: in Ludom-Bagna (Sumpf) und in der Oberförsterei Eckstelle, 3. des Stromaufsehers Reiche: am Warthe-Ufer bei Gočakyn. — Auch in Trommelort ziemlich häufig. — Gewährsm. hat von einem Arbeiter ein lebendes Exemplar erhalten.
	"	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	
11. Pleschen.	Jarocin	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	In einer Schonung.
12. Posen.			Das Vorkommen bei Posen wird behauptet, bedarf aber noch der Bestätigung.
13. Samter.	Obersitzko	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	In einer Schonung.
	Samter	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	
		Lehrer Kupke in Posen	Gewährsmann besitzt ein Exemplar, welches auf einer sumpfigen, an einen Wald grenzenden Wiese mit erhöhten Stellen, in der Nähe von Samter erschlagen wurde.
	Wronken	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	Im Walde.
14. Schildberg.			
15. Schrimm.	Moschiner Wald	Merkel in Breslau	
	Bei Schrimm	Gymnasiallehr. Klewe	Etwa eine Meile nördlich; nicht allzu hoch gewachsener Wald, hauptsächlich aus Erlen und Haselsträuchern bestehend, moorig. Gewährsmann ist 1881 selbst dort verletzt worden und hat 1882 drei Exemplare an einem Vormittage daselbst erbeutet.

Königr. Preussen. Prov. Posen. Reg.-Bez. Posen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
16. Schroda.	Bei **Santomischel**	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	
17. Wreschen.	**Miloslaw**	Oberlehr. Dr. Pfuhl in Posen	Aus der Nähe von Miloslaw ein Exempl. im Marien-Gymnasium zu Posen.
			Reg.-Bez. Bromberg.
1. Bromberg.	Bei **Bromberg**	Prof. Heffter a. Gymn.	Sehr selten.
	Slesin	Oberl. Zschiedrich in Nakel	Vereinzelt.
2. Czarnikau.			
3. Gnesen.			
4. Inowrazlaw.			
5. Kolmar i. P.	Bei **Schneidemühl**	Gymnasiallehr. Zerbst	Vereinzelt. Nach Dr. med. Schirmer sollen vor 5—6 Jahren Bisse vorgekommen sein.
6. Mogilno.	**Strzyzewo**	Propst Heintze in Obornik	Gewährsmann hat ein Exemplar dort geschossen.
7. Schubin.	Bei **Exin**	Oberl. Zschiedrich in Nakel	
8. Wirsitz.	**Netzthal**	Oberl. Zschiedrich in Nakel	Häufig im Eichwald bei Netzthal.
			In Königsdorf bei Netzthal wurde 1884 eine Frau verletzt (Daniel Mielke in Halle a. Saale).
9. Wongrowitz.	Bei **Potulice**	Oberl. Zschiedrich in Nakel	Vereinzelt.

Prov. Posen.

Die Provinz Posen ist fast durchweg Flachland; nur im Norden und Südosten erheben sich Hügel, welche hier die Höhe von etwa 200 m erreichen. Der Boden besteht vornehmlich aus gemischtem Sand und Lehm, dann aus Sand, Lehm und Moor. Moorboden findet sich namentlich im Gebiete der Netze und der Obra. — Hauptfundorte für die Kreuzotter sind, wie überhaupt im norddeutschen Tieflande, Niederungen mit Moor und Heide, Schonungen, feuchte lichte Waldungen, sumpfige Wiesen, welche an Wald grenzen. Sie ist über die ganze Provinz zerstreut, findet sich aber meistens nur vereinzelt. Ein etwas häufigeres Vorkommen wird aus der Gegend von Polnisch-Lissa, von Schrimm, Netzthal und Kosten (Obrabruch) gemeldet. — Verletzungen von Menschen und Tieren kamen zuweilen vor, in der Regel ohne schlimme Folgen. Gymnasiallehrer Mendel in Krotoschin berichtet indessen, dafs vor etwa 4 Jahren ein kleines Mädchen in dortiger Gegend beim Beerenlesen von einer Kreuzotter gebissen wurde und, wie der Lokalanzeiger schrieb, an den Folgen des Bisses starb. — Gymnasiallehrer Klewe in Schrimm schreibt über eine ihn selbst betroffene Verletzung: „Mein Fall war ein ziemlich ernster, so dafs die beiden Aerzte, welche mich behandelten, die ersten 3 Tage an meinem Aufkommen zweifelten. Die beiden Oeffnungen befanden sich auf der Oberseite des Daumens kurz hinter dem Nagel. Ich habe infolge des Bisses (oder wohl der Abschnürung) das letzte Daumenglied eingebüfst. Die Behandlung bestand in Kühlung mit Eis und Einspritzung von 5%iger Karbolsäure“.

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Breslau.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Breslau.	Klarenkranst	Dr. M. F. Wocke	
2. Brieg.	Im Leubuscher Forst	Dr. Wocke in Breslau	Vereinzelt.
3. Frankenstein.	Protzan	Fr. M.-Ztg. (13./6./86)	Bifs mit tötlichem Ausgange.
4. Glatz.	Kudowa	Dir. Dr. Brock? in Königshütte	Selten.
5. Guhrau.			
6. Habelschwerdt.	Landeck	Merkel in Breslau	Häufig. In sog. „Hauen“, abgeholzten u. mit Brombeergesträuch bewachsenen Waldplätzen. Schiefergebirg.
7. Militsch.			
8. Münsterberg.			
9. Namslau.	Namslau	Oberförster Störig	In Niederungen u. Schonungen. Lehmboden. Mehrere Verletzungen sind bekannt; eine Person soll an den Folgen des Bisses gestorben sein.
10. Neumarkt.			
11. Neurode.			
12. Nimptsch.			
13. Oels.			
14. Ohlau.			
15. Reichenbach.	Reichenbach	Merkel in Breslau	
16. Schweidnitz.	Freiburg	Forstm. v. Schleinitz in Trier	Ziemlich häufig. Vor längerer Zeit wurde ein Soldat a. d. Schiefsstande verletzt.
	"	Krause, Lehrer an der Gewerbesch. i. Saarbrücken	
	Mittelberg	Merkel in Breslau	Mittelberg, ein Berg des Zobtengebirges. In einer Schonung.
	Zeiskengrund bei Freiburg	" "	
17. Steinau.			
18. Strehlen.			
19. Striegau.	Bei Striegau	Oberlehrer Dr. Kroll	Etwa eine Meile von Striegau im sog. Nonnenbusch. Verletzungen.
20. Trebnitz.	Bei Obernigk	Dr. Wocke in Breslau	7 Stück unter einem Steinhaufen bei einander in halberstarrtem Zustande, Ende März.
	Trebnitzer Hügel	" "	Vereinzelt.

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Breslau.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
21. Waldenburg.	Altwasser	Merkel in Breslau	Kohlenkalk.
	Butterberg	„ „	„
	Dittmansdorf	„ „	
	Fürstenstein	Forstm. v. Schleinitz in Trier	Im Fürstenteiner Grund, in der Nähe der alten Brücke, bei Freiburg (Merkel).
	Bei Görbersdorf	Dr. Guttenplan in Frankfurt a. M.	Häufig.
	Hochwald	Dr. Wocke in Breslau	
	Hornschloss	„ „	Häufig.
	Im Härtelgraben	Merkel in Breslau	Härtelgraben bei Waldenburg.
	Langenberg	„ „	
	Salzgrund bei Polsnitz	„ „	
	Storchberg	„ „	
	Waldenburg	Oberlehrer Püschel	Verletzungen von Kindern beim Beerenpflücken öfters. Keine schlimmen Folgen bekannt.
	„	Lehrer Leisner	
	Wilhelmshöhe bei Salzbrunn	Merkel in Breslau	
22. Poln. Wartenberg.	Zuschen u. Zeschen	Merkel in Breslau	Bei Medzibor.
23. Wohlau.	Oberförsterei Schöneiche	Oberf. Zimmer in Guhlau bei Glogau	Häufig.
	WohlauerStadtforst	„ „	Häufig. In der Wohlau-Steinauer Gegend kamen Verletzungen öfters vor; Gewährsm. hat einen Hund durch einen Otternbifs verloren.
			Reg.-Bez. Liegnitz.
1. Bolkenhayn.			
2. Bunzlau.	Bei Bunzlau	Seminarl. Mainwald zu Neuzelle bei Frankfurt a. O.	Im Seminar zu Bunzlau ein Exemplar aus der Umgegend.
3. Freystadt.	Bei Lorenzdorf	„ „	Häufig.

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Liegnitz.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Glogau.	Im Glogauer Stadtforste	Oberf. Zimmer	Nach des Gewährsmanns Meinung kommt die Kreuzotter in dortiger Gegend nicht auf, weil daselbst ein bedeutender Reiherstand vorhanden ist.
5. Görlitz.	Görlitz	Dr. R. Peck, Custos	In der nähern Umgebung (etwa 3 km) von Goerlitz, bei Leopoldshain, Biesnitz, Ebersbach, Ludwigsdorf etc. nicht selten.
	Görlitzer Heide	„ „	In den hügeligen Ausläufern der Görlitzer Heide (Quadersandstein). Auch prester.
	Königshainer Gebirge	„ „	Granit. — Reicht auch in den Kreis Rothenburg.
	Auf der Landskrone	„ „	Und andern von Görlitz entfernter liegenden bewaldeten Basaltbergen.
6. Goldberg-Haynau.			
7. Grünberg.			
8. Hirschberg.	Bei Agnetendorf	Mellen in Spremberg (Brandenburg)	Häufig.
	Revier Arnsberg	Oberf. Hildebrandt in Jura (Ostpr.)	Sehr häufig. Gewährsmann hat Dutzende in einem Sommer erschlagen.
	Bei Arnsdorf	„Der Bote a. d. Riesengebirge“	Zwischen Arnsdorf und Steinseifen an der Lomnitzbrücke wurde am 20. April 1886 ein lebendes Exemplar gefangen.
	Bei Hirschberg	Dr. O. Zacharias in Kunnersdorf	Sehr häufig. Ihr Lieblingsaufenthalt ist zwischen den Heidelbeersträuchern des Fichtenwaldes am Fuſse des Gebirges (Krummhübel, Schreiberhau und andere Gebirgsdörfer). Sporadisch kommt sie auch im eigentlichen Hirschberger Thalkessel vor.
	Hochsteine bei Schreiberhau	Dr. Reinhardt i. Berlin	Hochsteine (Isergebirge).
	Forstrevier Karlsthal	Prof. Dr. Reimann in Hirschberg	
9. Hoyerswerda.			
10. Jauer.			

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Liegnitz.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
11. Landeshut.	Bei Liebau	Merkel in Breslau	Im Rabengebirge.
	Ullersdorf	Forstm. v. Schleinitz in Trier	Häufig.
12. Lauban.	Gegend von Lauban	Dr. Peck in Görlitz	Nicht selten. — Var. chersea.
13. Liegnitz.	Gegend von Liegnitz	Oberlehrer Hanke	
14. Löwenberg.	Bei Löwenberg	Rektor Steinvorth	Selten. In Waldungen, 300—400 m. Lenz berichtet in seiner Schlangenkunde (1. Aufl. pag. 226) nach einer Mitteilung im Neuen Lausitzischen Magazin, dafs 1813 in Flinsberg ein französischer Soldat gebissen wurde und an den Folgen starb.
15. Lüben.			
16. Rothenburg.	Bei Niesky	Dr. Peck in Görlitz	Auch prester und chersea.
	Rothenburg	„ „	
	Skerbersdorf	Lehrer Mellen i. Spremberg (Brandenb.)	Gewährsm. hat ein Exemplar aus sumpfigem Walde vom Lehrer Conrad dorten erhalten.
17. Sagan.	Bei Sagan	Merkel in Breslau	Bei Sagan in der niederschlesischen Heide.
	Gräfenhain	Referendar Dr. Kühn in Guben	Auf Waldwegen.
18. Schönau.	Boberstein	Prof. Dr. Reimann in Hirschberg	Bei den Bobersteiner Teichen.
	Eichberg	„ „	
	Kauffung	„ „	
19. Sprottau.			

Reg.-Bez. Oppeln.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Beuthen.	Königshütte		
2. Falkenberg.	Falkenberg	Merkel in Breslau	
3. Grottkau.	0	Oberl. H. Rose in Neifse	Im Kreise Grottkau wurde keine Kreuzotter beobachtet.
4. Kattowitz.	Brzenskowitz	Merkel in Breslau	Sandboden mit Gestrüpp.
	Bei Kattowitz	Hauptlehrer Gürich	Ziemlich häufig. Hauptsächlich auf sumpfigen Wiesen kriechend oder auf dem durch die Sonnenstrahlen erwärmten Sande der Waldwege ruhig liegend gefunden worden.

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Oppeln.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
5. Kosel.			
6. Kreuzburg.	Umgegend von ⊙ Kreuzburg	O. Goldfufs in Halle a. S.	Namentlich im Schiefshauswalde bei Kreuzburg sehr häufig. Der Sohn des Gewährsmannes an einem Nachmittage 5 Stück getötet.
7. Leobschütz.		Dr. med. Krautwurst	Fehlt bei Leobschütz.
8. Lublinitz.	Bei Guttentag	O. Goldfufs in Halle	Umgegend.
	Woischnik	Dr. med. Radlik in Laband	Auch prester.
9. Neisse.	0	Oberlehrer H. Rose R. Jetschin i. Patschkau	Gewährsm. hat seit 20 Jahren im Kreise Neifse weder eine Kreuzotter beobachtet, noch von ihrem Vorkommen gehört. — Jetschin hat ebenfalls keine beobachtet.
10. Neustadt.			
11. Oppeln.	Oberförsterei Budkowitz	Oberf. v. Ehrenstein in Grudschütz	Häufig, namentlich in d. Nähe von Kreuzburgerhütte. Hier wurden einmal im Juli beim Grasschneiden auf einer Fläche von ca. 15 Hektar 70 Stück erschlagen. — Verletzungen.
	Oberförsterei Grudschütz	Oberf. v. Ehrenstein in Grudschütz	Vereinzelt. — Verletzung.
	Karlsruh	Gg. Göhner	Häufig; auch prester.
	⊙Kobyllno	O. Goldfufs in Halle a. S.	Sehr häufig.
	Proskau	Forstm. v. Schleinitz in Trier	Ebenes Revier.
12. Pless.	Pless	Oberförster Wild	Im ganzen Kreise Plefs vielfach. Durchschnittlich in 260 m.
	Bei Tichau	Dr. B. Borckert in Halle a. S.	Häufig. In Schonungen und an Waldrändern hauptsächlich. Auch prester. Oberf. Wild in Plefs: Im Bereiche Plefs-Kobier werden alljährlich 10—12 Personen verletzt. Dr. med. Panck hatte im vor. Jahre (1887) zwei Gebissene an einem Tage zu behandeln.
13. Ratibor.			
14. Rosenberg.	Rosenberg	O. Goldfufs in Halle a. S.	In der Umgegend von Rosenberg eine gewöhnliche Erscheinung.

Königr. Preussen. Prov. Schlesien. Reg.-Bez. Oppeln.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
15. Rybnik.	Rauden	Oberf. v. Ehrenstein in Grudschütz	Gewährsmann erinnert sich aus seiner Jugendzeit, dafs hier ein Knabe gebissen wurde und schliefslich an den Folgen starb.
16. Gross-Strehlitz.			
17. Tarnowitz.	Tarnowitz	Direktor Dr. Vossidlo	In der nähern und weitern Umgebung häufig. — Jeden Sommer einzelne Verletzungen. Örtliche Desinfektion ist gewöhnlich ausreichend, um allgemeine Anschwellungen zu verhüten. Tötlich endende Fälle wurden dem Refer. nicht bekannt (Dr. Kindel, Kreisphysikus).
18. Tost-Gleiwitz.	Gleiwitz	Reallehrer Jungst	In der Umgegend ziemlich häufig. Im Stadtwalde auf Sandboden, der zum Teil feucht bis sumpfig ist.
	Laband	Oberförster Perl	Zahlreich. Frischer humoser Sandboden mit üppigem Bodenüberzug (Gras, Heidelbeeren, Heidekraut). Wellenförmiges Terrain. — Dr. med. Radlik hat in 9 Jahren etwa 18 Fälle behandelt; kein Fall tötlich.
19. Zabrze.			

Prov. Schlesien.

Die Provinz Schlesien bildet einerseits einen Teil der Norddeutschen Tiefebene, andererseits gehört sie, und zwar etwa zur Hälfte, dem Berglande an. Die Kreuzotter kommt hier wie dort vor; doch bevorzugt sie das Gebirge. Sie findet sich im Glatzer Berglande, im Waldenburger Gebirge und in dessen näherer Umgebung (Fürstensteiner Grund, Salzgrund und Zeiskengrund), im Rabengebirge, Riesen- und Isergebirge. Im Riesengebirge steigt sie bis auf den Kamm des Gebirges, 1200 m und höher. — Dr. R. Peck in Görlitz beobachtete sie dort in den dichten Knieholzbüschen bei Sonnenschein mehrfach in etwa 0,5 m Höhe auf den horizontal gestreckten Stämmen und Ästen liegend und sich auf denselben weiter bewegend, und Merkel in Breslau sah sie am Abhange der Schneekoppe, oberhalb der Bergscheide und am Steinseifen (ein Bach) bei der Hampelbaude, noch über der oberen Baumgrenze. Häufiger findet sie sich auf den Vorhöhen in 600—700 m, besonders gern zwischen den Heidelbeersträuchern des Fichtenwaldes. Auch auf den Bergen und Berggruppen, welche mehr isoliert und entfernter von dem schlesischen Gebirge sich befinden, ist die Kreuzotter zu Hause, so auf der Landskrone bei Görlitz, auf dem Königsteiner Gebirge, dem Zobtengebirge, dem Oberschlesischen Steinkohlengebirge und den Trebnitzer Hügeln, welche als eine Fortsetzung des Märkisch-Schlesischen Landrückens zu betrachten sind. Sie lebt also hier in Schlesien nicht nur auf Sand- und Lehmboden und auf einer Mischung beider, sondern auch auf sehr verschiedenen Felsarten, auf Granit, Glimmerschiefer, Basalt, Porphyr und Sandstein (Quadersandstein in den hügeligen Ausläufern der Görlitzer Heide). — Von Fundorten in der Ebene sind zu nennen: Falkenberg (Oberschlesien), Sagan (Niederschlesien), die Wälder von Niesky, Rothenburg u. a., die mit dem Görlitzer Stadtforst die Südgrenze der Norddeutschen Ebene bilden; ferner die Kreise Lublinitz, Rosenberg, Kreuzburg und Oppeln. Sie findet sich da in den Nadelwaldungen und zwar auf den innerhalb der Waldungen feucht gelegenen, mit Gräben durchzogenen Wiesen, auf Moorboden, in Schonungen. — Häufig und sehr häufig ist das Vorkommen der Kreuzotter in den Kreisen Bunzlau, Habelschwerdt, Hirschberg, Kreuzburg, Landeshut, Oppeln, Plefs, Tarnowitz, Tost-Gleiwitz, Waldenburg, Wohlau. — Verletzungen von Tieren (Hunden und Rindern) sind in den letzten Jahren vielfach vorgekommen, manche der Tiere erlagen den Folgen. Die Verletzungen von Menschen, und es werden deren viele berichtet, nahmen fast immer einen gutartigen Verlauf. Über einen Fall vom Juni 1886 in Protzan bei Frankenstein s. Allgemeines.

Königr. Preussen. Prov. Sachsen. Reg.-Bez. Magdeburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Aschersleben.	Zwischen der Ruine Lauenburg und Georgshöhe	Lehrer Ebeling in Magdeburg	Ein Schüler des Gewährsmannes, der gebissen wurde, mufste 6 Wochen die Schule versäumen.
	Bei Stecklenberg	Lehrer C. Kloeber in Quedlinburg	
		Prof. Dr. Brasack	Bei Aschersleben nicht beobachtet.
2. Gardelegen.	Im Drömling	Forstmeister Beeling in Seesen	
	Bei Gardelegen	Kand. A. Mertens	Selten, bis 3 Meilen im Umkreise. In Niederungen, am und im Moor. Zu Born und Neuendorf wurden Jagdhunde verletzt. Förster Bruns in Zienau schofs im Moore ein fast schwarzes Exemplar.
	Zichtau	Oberl. Dr. Hentschel in Salzwedel	
3. Halberstadt.	Im Fallstein	Prof. Hertzer in Wernigerode	Fallstein, ein Bergrücken zwischen Osterwieck und Hornburg. — Verletzung.
	Halberstadt	Dr. H. Wedde	Vereinzelt in den Wäldern der Umgegend.
	Am Regenstein	„ „	Vereinzelt. Regenstein bei Blankenburg.
	Bei Sargstedt	Prof. Dr. Brasack in Aschersleben	Bei Sargstedt am Huy wurde ein Knecht gebissen.
4. Jericho I.	Bei Burg	Gymnasiall. Pieper	Ziemlich häufig. In der Nähe sumpfiger Stellen im Stadtforste. — Verletzungen bei Hunden und Menschen.
	Gloina	L. J. Müller i. Magdeburg	Selten. In Kiefernschonungen auf Sandboden, in Heide.
5. Jericho II.	Genthin	Lehrer Fr. Zander	Selten. In sumpfigen Waldgegenden, dem sog. Niederwald.
6. Kalbe.		Rektor Dr. Schulze	Fehlt bei Kalbe wie überall zu beiden Seiten des untersten Laufes der Saale. Tief gelegener und in langer Kultur befindlicher Alluvialboden. Der Wald bildet wenige eingesprengte Parzellen.
		Dr. Kaiser in Schöneck	Bei Schöneck fehlt die Kreuzotter.
7. Magdeburg.	0	Lehrer Ebeling	Im Stadtkr. Magdeb. kommt sie nicht vor.
8. Neuhaldensleben.			

Königr. Preussen. Prov. Sachsen. Reg.-Bez. Magdeburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Oschersleben.			
10. Osterburg.		Seminardirekt. Eckolt	Fehlt in der Umgegend von Osterburg.
11. Salzwedel.	Briels	Oberl. Dr. Hentschel in Salzwedel	Verletzungen kamen öfters vor; ohne schlimme Folgen. Die Hunde der Förster in Briels und Hoversburg wurden gebissen.
	Hoversburg	„ „	
	Salzwedel	„ „	Ziemlich häufig in den Gehölzen (Laubholz) nördlich und nordwestlich von Salzwedel. Ein Knabe wurbe beim Holzsammeln gebissen und nachdem er geheilt, nochmals gebissen. Der Vater sog die Wunde aus, und es stellten sich keine weiteren Folgen ein.
12. Stendal.	Weissewarthe	L. J. Müller in Magdeburg	Öfters beobachtet in Kiefernschonungen, im Heidekraut auf Sandboden.
13. Wanzleben.			
14. Wernigerode.	Wernigerode	Prof. Hertzer	Bei Wernigerode nicht selten, besonders in den Vorbergen bis 500 m auf Kalk, Schiefer, Grauwacke. In gröfserer Anzahl einmal unt. Wasen (Reisbündel), welche im Forste aufgehäuft waren. Verletzungen kamen vor. — Über die Behandlung eines Falles vom Jahre 1855 berichtete Sanitätsrat Dr. Ad. Friedrich in einer besonderen Schrift. Als das wirksamste Mittel hatte sich Wein in wiederholten Gaben erwiesen.
15. Wolmirstedt.			
			Reg.-Bez. Merseburg.
1. Bitterfeld.	Oberförsterei Tornau	Oberf. Bethge i. Glücksburg (Kr. Schweinitz)	Vereinzelt. An der Wittenberger Landstrafse unmittelbar bei dem Oberförster-Etablissement hat ein Referendar ein Exemplar getötet. — Oberf. Reitzenstein in Söllichau hat niemals von der Existenz der Kreuzotter daselbst gehört.

Königr. Preussen. Prov. Sachsen. Reg.-Bez. Merseburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Delitzsch.		Seminarl. Hummel	Fehlt in der Umgegend von Delitzsch (Laub- und Nadelwald in geschlossenen Beständen).
3. Eckartsberga.	Eckartsberga	Dr. Rudow i. Perleberg	Bei Eckartsberga u. in weiter Umgebung (Laubwälder) häufig. — Lenz führt eine Verletzung von Zeisdorf an.
4. Liebenwerda.		Oberförster Fraebel	In nächster Umgebung von Liebenwerda ist weder vom Gewährsmann noch von den Schutzbeamten eine Kreuzotter bemerkt worden.
	Gorden	Revierförst. Naumann	Häufig auf Sandboden. In feuchten Niederungen u. trockenen Höhen des Waldes, besonders in Schonungen. Auch aufserhalb des Waldes. Seit 1880 sind drei Personen und ein Hund verletzt worden.
	Oberbuschhaus	Hegemeister Boseck	Häufig. Moorboden und mooriger Sandboden. Im Winterschlafe unter Erlenstrünken. Seit 38 Jahren sind 11 Personen gebissen worden; 2 starben an den Folgen.
5. Mansfeld Gebirgskreis.	Bei Hergisdorf	Gymnasiall. Otto i. Eisleben	Nordw. von Eisleben in Tietzens Holz, meist Eichengestrüpp, ziemlich häufig.
	Im Kliebichthale	„ „	Zwischen Hergisdorf und Annarode, nordw. von Eisleben, am Kranichbrunnen (Quelle des Kliebich), sumpfige Wiese im Walde von ziemlicher Ausdehnung.
	Gegend von Mohrungen	Stud. theol. P. Wenzel in Kelbra	
	Neu-Asseburger Forst	Gymnasiall. Otto i. Eisleben	Hochwald mit Unterholz u. Lichtungen.
	Oberhalb Welbsleben	Stud. phil. Schmidt in Aschersleben	Im Einethal. Hügeliges Terrain mit Buschwald. Selten.
	Wippra	Oberf. Armbruster	Sehr vereinzelt.
6. Mansfeld Seekreis.		Gymnasiall. Otto i. Eisleben	In der nähern Umgebung von Eisleben nicht beobachtet.

Königr. Preussen. Prov. Sachsen. Reg.-Bez. Merseburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
7. Merseburg.		Seminarlehrer Bach in Weifsenfels	Bei Merseburg nicht beobachtet, auch in der weitern Umgebung nicht.
8. Naumburg.		„ „	Fehlt in der Umgebung von Naumburg.
9. Querfurt.	Rothenschirmbach	Gymnasiallehrer Otto in Eisleben	Südlich von Eisleben in einem Steinbruche im Hochwalde, öfters. — Lenz berichtet von der Verletzung eines Schafknechtes in Altenroda.
		Seminarlehrer Bach	Bei Freiburg a. Unstrut fehlt sie.
10. Saalkreis.	0	O. Goldfufs in Halle a. S.	Fehlt im Saalkreis.
11. Sangerhausen.	Sangerhausen	Gymnasiallehrer Laue	Bei Sangerhausen vereinzelt.
	„	Stud. theol. Wenzel aus Kelbra	
	Wettelroda	Seminarlehrer Bach	
12. Schweinitz.	Herzberg	Gymnasiallehrer Otto in Eisleben	Nach Direktor Dr. Gerhardt in Eisleben soll die Kreuzotter früher hier sehr häufig gewesen sein. Lenz berichtet (Schlangenkunde I. Aufl.), dafs die Kreuzotter bei Schlieben beobachtet worden sei und dafs Verletzungen vorkamen in Jefsnigk, Kollochau und Malitzschkendorf.
13. Torgau.			
14. Weissenfels.		Seminarlehrer Bach	Fehlt in der weitesten Umgegend von Weifsenfels.
15. Wittenberg.			
16. Zeitz.			
			Reg.-Bez. Erfurt.
1. Erfurt.	Am Steiger Willrodaer Forst	General-Sekretär des Gartenbau-Vereins (durch Professor O. Schlapp)	Vorzugsweise an den Abhängen bewaldeter Hügel der Kalkformation zwisch. licht stehendem Gebüsch. Von 1884 bis 1887 4 Verletzungen von Menschen. Bei dem letzten Falle (1887) verlor der betr. junge Mann die teilweise brandig gewordene Hand.

Königr. Preussen. Prov. Sachsen. Reg.-Bez. Erfurt.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Heiligenthal.	Dietzenrode	Lehrer H. Steinbrecher	Zieml. häufig. Niederwald, Schonungen, Sand- und Lehmboden. — Ein Bifs.
	Fretterode	Gymnasiall. Oesterheld in Heiligenstadt	Ein Exemplar im Gymnasium zu Heiligenstadt.
	Heiligenstadt	„ „	Früher soll sie bei Heiligenstadt gefunden worden sein; aus neuerer Zeit liegt keine Beobachtung vor und sie ist daher mindestens sehr selten.
	„	Oberlehrer Woldmann	
	Auf dem Höheberge bei Wohlhausen	„ „	Lehrer Steinwachs zu Rimbach besitzt ein Exemplar von dort.
	Hülfensberg	Gymnasiall. Oesterheld in Heiligenstadt	Hülfensberg bei Geismar. Ein Exempl. im Gymnasium zu Heiligenstadt.
3. Langensalza.		Dr. B. Schiefer	Von dem Vorkommen bei Langensalza ist dem Gewährsmann nichts bekannt.
4. Mühlhausen.			
5. Nordhausen.	Bleicherode	Lehrer Besthorn	
	Ellrich	„ „	
	Auf dem Kohnstein	„ „	Kohnstein, eine Bergwand bei Nordhausen.
	Bei Nordhausen	„ „	Nicht selten. 1885 ein Expl. aus dem Walde in einen Garten verschleppt.
6. Schleusingen.	Bei Schleusingen	Oberl. Dr. Franke	Ziemlich häufig. Sie bewohnt die Vorberge des Thüringer Waldes, welche die Stadt umgeben. Verletzungen. — Prof. Ludwig aus Greiz beobachtete Kreuzottern am Kohlberg und in den Fischbacher Bergen. Während seiner Schulzeit wurde ein Mitschüler am Kohlberge verletzt. Wurde geheilt. Lenz (Schlangenkunde I. Aufl.) berichtet von 2 Verletzungen bei Suhl.
7. Weissenau.			
8. Worbis.			
9. Ziegenrück.			

Prov. Sachsen.

Die Provinz Sachsen ist im nördlichen und östlichen Teile Flachland mit nur wenigen Erhebungen; im südlichen und westlichen Teile ist sie gebirgig. Zu diesem gehört etwa die Hälfte des Harzes mit seinen Vorbergen im Osten und Süden. Weiter südlich vom Harze breitet sich das thüringische Hügelland aus und die Exklave Schleusingen liegt im Thüringer Wald. Die Bodenbeschaffenheit ist bei der grofsen Zerrissenheit der Provinz sehr wechselnd, namentlich im Gebirge.

Die Kreuzotter findet sich sowohl im Tieflande, wie auf den Vorbergen des Harzes, im Harz selbst, auf der Höhe und in den Thälern desselben, und auf den Vorbergen des Thüringer Waldes; doch sie ist nirgends häufig. Immerhin kommt sie an manchen Punkten ziemlich zahlreich vor, so im Drömling (Kreis Gardelegen), im Forstrevier Elsterwerda an der Schwarzen Elster, im Huywalde, im Mansfelder Gebirgskreis, in der Finne, der goldenen Au, bei Schleusingen und in einigen Thälern des Unterharzes, wie im Selkethal und im Wurmthal. In unmittelbarer Nähe der Elbe und der Saale, soweit diese Flüsse die Provinz Sachsen berühren, scheint sie zu fehlen; Burg (Kreis Jericho I) ist wohl der nächste Punkt ihres Vorkommens bei der Elbe.

Verletzungen von Menschen und Tieren, zuweilen mit längerer Krankheit bei ersteren, sind mehrfach bekannt; von Bissen mit tötlichem Ausgange ist mir aus den jüngsten Jahren nichts berichtet worden.

Königr. Preussen. Prov. Schleswig-Holstein. Reg.-Bez. Schleswig.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Altona.			
2. Apenrade.	**Umgebung von Ries**	Seminarl. Jendresen in Hadersleben	Vereinzelt.
3. Eckernförde.	Bei **Eckernförde**	Seibt?	Bei Louisenberg u. Sophienhof (2 Güter bei Eckernförde) ziemlich häufig.
		Dr. Mau in Segeberg	Auf Heideflächen, in Tannenholzungen und auf sandigen Äckern an den Knicks.
4. Eiderstedt.			
5. Flensburg.	Bei **Flensburg**	Dr. Ulrich, Landwirtschaftslehrer	Im Umkreise von etwa 1 Meile stellenweise häufig. Gewährsm. hat am 4. April 1886 drei Exemplare gesehen. — Dr. med. Wiener berichtet über vier Fälle von Schlangenbifs, welche in der dortigen Diakonissenanstalt behandelt wurden. Bei allen günstiger Verlauf.
6. Hadersleben.	Bei **Hadersleben**	Seminarl. Jendresen	In der nächsten Umgebung der Stadt selten; im westlichen Teile des Kreises stellenweise häufig. — Niederungen, Moor, auch in Heidegegenden. — Verletzungen von Tieren kamen vor, bei Kühen mit tötlichem Ausgange. Hirtenknaben, welche gebissen wurden, genasen.
7. Husum.	**Husum**	Gymnasiall. Rohweder	Im Kreise Husum nicht häufig. In trockener Heide, in nicht zu niedrig gelegenen Torfmooren und in den (hier sehr spärlichen) Wäldern und Böschungen. Des Gewährsmannes Hühnerhund wurde gebissen. — Zwei Menschen verletzt. Ein Knecht, der keine ärztliche Hilfe in Anspruch nahm, ist heute (1886) nach 6 Jahren noch siech.

Königr. Preussen. Prov. Schleswig-Holstein. Reg.-Bez. Schleswig.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
8. Kiel.	Bei **Kiel**	Prof. Dr. Möbius	Auf Mooren und Heiden. Braun mit deutlichem Zickzackstreifen mehr auf der Heide, braunschwarz mit verwischtem Zickzackstreifen mehr auf Mooren. Im zoolog. Museum ein Weibchen, welches 15 Junge enthielt.
	Neumünster	Dr. med. Strenge	Häufig. Gewährsmann hat in 7 Jahren 6 Personen behandelt. Alle geheilt. Die Gesamtzahl der Gebissenen in der Umgegend mag das 2 bis 3fache betragen.
	Schönkirchen	Ingenieur Wiese	Vereinzelt.
9. Herzogtum Lauenburg.	Bei **Friedrichsruh**	O. E. Eiffe i. Hamburg	Ziemlich häufig.
	Ratzeburg	Oberlehrer H. Raydt	Vereinzelt, im Moor.
	Bei **Schwarzenbeck**	O. E. Eiffe i. Hamburg	Ziemlich häufig. — Auf dem Gute Grofs-Thurow bei Ratzeburg wurde am 2. Oktober 1873 eine lebende zweiköpfige Kreuzotter gefunden (Zoolog. Garten XIV, pag. 407).
10. Norderdithmarschen.	**Heide**	Seminarl. Schöppa in Ütersen	Vereinzelt.
11. Oldenburg.	**Cismar**	Seminarl. Schöppa	Häufig.
	Forstrevier Damlos	Oberf. Hase in Kasseedorf	Vereinzelt.
	Bei **Kasseedorf**	„ „	In der nächsten Umgebung von Kasseedorf, im sog. Kieferngehäge, sehr häufig. Auch prester. Infolge der Aussetzung einer Prämie anfangs 1887 wurden 30 Stück à 0,50 M. eingeliefert.
	Oldenburg	Seminarl. Schöppa	Selten, auch prester.
12. Pinneberg.	**Barmstedt**	Seminarl. Schöppa in Ütersen	Häufig.
	Blankenese	„ „	
	Elmshorn	„ „	Vereinzelt.
	Quickborn	„ „	Häufig.
	Uetersen	„ „	Ziemlich häufig.

Königr. Preussen. Prov. Schleswig-Holstein. Reg.-Bez. Schleswig.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
13. Plön.	Bei **Labö**	Cand. med. Blum i. Kiel	Am Ausgange des Kieler Hafens.
	Lützenburg	Seminarl. Schöppa	Häufig.
	Plön	„ „	Vereinzelt.
	Preetz	„ „	„
	Probsteierhagen	Ingenieur Wiese in Schönkirchen	Die Hunde des dortigen Jägers wurden gebissen.
14. Rendsburg.	**Hohenwestedt**	Seminarl. Schöppa in Ütersen	Häufig.
	Nortorf	„ „	Vereinzelt.
	Rendsburg	„ „	Vereinzelt. — Gymnasiall. Rohweder in Husum: Im Kreise Rendsburg recht häufig. In einem kleinen Gehölz auf den mit Farnkraut, Bickbeersträuchern etc. spärlich bewachsenen Blöfsen wurden wohl 1 Dtzd. beobachtet.
15. Schleswig.	**Erfde**	Seminarl. Schöppa	Vereinzelt.
16. Segeberg.	**Bramstedt**	„ „	Vereinzelt.
	Kaltenkirchen	„ „	
	Bei **Segeberg**	Dr. Mau	Ziemlich haufig z. B. auf einigen Mooren (Schackendorfer Moor).
17. Sonderburg.	Bei **Sonderburg**	Lehrer W. Wüstnei	Bei Sonderburg u. in weiterer Umgebung, also auf der Insel Alsen und den nächsten Teilen des Sundewitts, selten. Ein Exemplar von der Düppeler Mühle.
18. Steinburg.	**Itzehoe**	Lehrer Weymann am Realprogymnasium	Sehr häufig, im Moor und in der Heide. (Die Gegend liegt teilweise in der Marsch, nicht höher als 20—30 m; doch kommen in der Marsch keine Kreuzottern vor). — Bisse an Menschen und Tieren.
	Kellinghusen	Seminarl. Schöppa in Ütersen	Häufig.
19. Stormarn.	**Oldesloe**	Seminarl. Schöppa	Vereinzelt.
	Reinbeck	O. E. Eiffe i. Hamburg	Ziemlich häufig.
	Trittau	Seminarl. Schöppa	Häufig.
20. Süderdithmarschen.	**Albersdorf**	Seminarl. Schöppa	Häufig.
	Burg	„ „	Vereinzelt.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
20. Süderdithmarschen. (Fortsetzung)	Marne	Seminarl. Schöppa.	Vereinzelt. Die Kieler Zeitung vom 9. April 1886 schreibt: In der Süderdithmarsischen Geest ist die Kreuzotter sehr häufig; in dem Gutsbezirk Süderviert wurde sie in den letzten Jahren zu Hunderten erschlagen.
21. Tondern.			

Prov. Schleswig-Holstein.

Nach der Bodenbeschaffenheit lassen sich in Schleswig-Holstein drei Gebiete, welche mit der Längsrichtung der Provinz parallel laufen, unterscheiden: Der Ostsee entlang zieht sich Hügelland (Geschiebethon) und längs der Elbe und der Nordsee das Marschland. Zwischen beiden Gebieten befindet sich Heideland, die Geest (Geschiebesand).

Die Kreuzotter findet sich durch ganz Schleswig-Holstein und meistens in grofser Zahl mit Ausnahme des Marschlandes, woselbst sie fehlt. Ihr Lieblingsaufenthalt sind lichte Wälder mit Blöfsen, Heideflächen mit Moor und die für Schleswig-Holstein charakteristischen Knicks (mit Buschwerk bestandene Sandwälle, welche die einzelnen Äcker umzäunen). Man trifft die Kreuzotter in unmittelbarer Nähe der Ostsee, auch auf der Insel Alsen, und wo die Geest Heideflächen in das Marschgebiet abzweigt, da nähert sie sich auch der Elbe und der Nordsee.

Verletzungen von Menschen wurden als zuverlässig etwa 20 aus den letzten Jahren berichtet. Der Verlauf war in der Regel günstig und rasch; doch liegen auch einige ernstere Fälle vor. — Todesfälle sollen vorgekommen sein; ich habe aber Genaueres nicht erfahren können. Im allgemeinen ergreifen die Bewohner der Provinz, auch die Landleute, rationelle Mafsregeln bei Verwundungen. Sie unterbinden die Wunde, erweitern sie durch Einschnitte, waschen sie aus und, was wesentlich ist, wenden alkoholische Getränke in reichlicher Menge an. — Von Tieren wurden Hühnerhunde öfters verletzt und zuweilen auch weidende Kühe. Bei einer Kuh war die von der Injektion des Giftes entstandene Geschwulst so mächtig, dafs sie erstickte (Kreistierarzt Dr. Iwersen in Seegeberg).

Königr. Preussen. Prov. Hannover. Landdrostei Hannover.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Diepholz.	0	Oberf. Heinersdorff	Im Kr. Diepholz nicht beobachtet worden.
2. Hameln.		Forstinspektor Gerlach	Gerwährsmann hat sie bei Hameln nicht beobachtet und von ihrem Vorkommen auch nichts gehört.
3. Hannover.	**Misburg**	Realgymnasiallehr. Dr. H. Krause in Hannov.	Sehr häufig. Sumpfige Moor- u. Heidegegend. — Eine Verletzung.
	Fallingbostel	„ „	Vereinzelt bei dem Dorfe Fallingbostel bei Hannover.
4. Hoya.			
5. Nienburg.	Bei **Nienburg**	Oberf. Köhler	In Moor- u. Heidedistrikten in 10—20 m, einzeln auch in Forsten mit Moos, Heide, Heidelbeeren bei 60 m. — Hunde verletzt.
6. Wennigsen.			
			Landdrostei Hildesheim.
1. Einbeck.		Schultze am Realprogymnasium	Fehlt bei Einbeck.
2. Göttingen.	Bei **Göttingen**	Lehrer Wiegand in Rostock	In der Bruck, einer feuchten Bergwaldung bei Göttingen.
	Münden	Oberl. Dr. Hornstein in Kassel	Ein Exemplar, von Dr. v. Willemoes-Suhm gesammelt, im Realgymnasium in Kassel.
3. Hildesheim.	Bei **Hildesheim**	„Leunis“	Überall in den Holzungen, welche Unterholz u. namentlich viele Vertiefungen, Gräben und Steine haben, am häufigsten in den Heidelbeergebüschen des Escherberges und in den Grenzgräben zwischen dem Klosterholze und Marienröder Holze vom Kaninchenberge an. Oft in die Stadt verschleppt. (Progr. des Gymn. Josephinum 1869).
4. Liebenburg.	**Bredelemer Holzung**	Forstm. Beling i. Seesen	1884 eine Frau gebissen. Nach schwerer Erkrankung wieder hergestellt.
	Bei **Goslar**	„ „	Am Nordberge unweit Goslar.
	Bei **Heersum**	Gymnasiall. Weigel in Bückeburg	Auf dem Wege von Wendhausen nach Heersum.

Königr. Preussen. Prov. Hannover. Landdrostei Hildesheim.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Liebenburg. (Fortsetzung)	Bei Liebenburg	H. Homeyer in Lamspringe	Ziemlich häufig.
	Bei Ringelheim	" "	" "
5. Marienburg.	Bei Lamspringe	H. Homeyer	
	Wendhausen	Gymnasiall. Weigel in Bückeburg	In der Umgegend von Wendhausen sehr häufig. — An dem Wege von Wendhausen nach Lechstedt. Kalk- und Lehmboden.
	Haus Escherde	G. A. O. Mejer in Blankenburg i. Schwarzathal	
6. Osterode.			
7. Zellerfeld.	Auf dem Hohnstein	Besthorn in Nordhausen	
	Bei Ilfeld	" "	
	Bei Klausthal	Dir. Lattmann a. Gymn.	Selten.
	Krimderode	Besthorn in Nordhausen	

Landdrostei Lüneburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Celle.	Bei Celle	Dr. Weerth in Detmold	
2. Dannenberg.	Gartow	Dr. Hentschel in Salzwedel	Ein früherer Schüler des Gewährsms. wurde Sept. 1881 daselbst gebissen und war erst nach 4½ wöchentl. ärztl. Behandlung vollständig genesen.
	Bei Lüchow	Oberl. H. Steinvorth in Lüneburg	
3. Fallingbostel.			
4. Gifhorn.	Gifhorn	Oberf. Köhler in Nienburg	In der Gegend von Gifhorn.
5. Harburg.	Bei Harburg	Eiffe in Hamburg	Sporadisch.
	Radbruch b. Winsen	Oberl. Steinvorth in Lüneburg	Verletzung.
6. Lüneburg.	Bennerstedt	Oberl. Steinvorth in Lüneburg	Auf einer Waldwiese, welche abgemäht wurde, töteten vor 35 Jahren die Arbeiter innerhalb 1 Stunde 30 Stück in allen Grössen.
	Embsen	" "	
	Garlstorfer Wald	" "	
	Lüne	" "	Nahe bei Lüneburg.

Königr. Preussen. Prov. Hannover. Landdrostei Lüneburg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
6. Lüneburg. (Fortsetzung)	Schnellenberg	Oberl. Steinvorth in Lüneburg	Auch Dir. Dr. Krause in Rostock beobachtete die Kreuzotter bei Lüneburg mehrfach.
7. Uelzen.			
			Landdrostei Stade.
1. Lehe.	Axstedt	Borcherding in Vegesack	
	Bederkesa	„ „	
	Ringstedt	„ „	
	Stoteler Wald	„ „	
	Stubben	„ „	
2. Neuhaus a. d. Oste.	Dobrock	Reall. Kuhlmann in Otterndorf	
	Wingst	„ „	1884 wurde ein Arbeiter auf der Wingst verletzt. Geheilt.
3. Osterholz.	Bei Blumenthal	Dr. Bergholz in Bremen	Ziemlich häufig.
	Am Evertsberge	Borcherding in Vegesack	Am Evertsberge, St. Magnus.
	Löhnhorst	„ „	Auf einer buschigen, aumoorigen Wiese; der ergiebigste Fangplatz des Gewährsmannes.
	Lüssum	Dir. Prof. Buchenau in Bremen	Ein Exemplar befindet sich in der Realschule am Doventhor in Bremen.
	Bei Worpswede	Dr. Bergholz in Bremen	In der Nähe des Weiherberges bei Worpswede. Andere Fundorte sind nach Fr. Borcherding in Vegesack: Auf der Mullhorst (häufig am Rande eines jungen Eichenbestandes auf der Heide), in der Holthorst, im Kiepsack, in der Blumenhorst, Havighorst, in Erve, Friedeholz.
4. Otterndorf.	Bei Otterndorf	Reallehrer Kuhlmann	Im Ahlden, einem von Moor umgebenen Gehölze, ziemlich häufig.

Königr. Preussen. Prov. Hannover. Landdrostei Stade.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
5. Rotenburg.	Bei **Rotenburg**	Wattenberg, Abgeordneter	Im Kreise Rotenburg ziemlich häufig. Fast alljährlich eine Verletzung.
6. Stader Geestkreis.	**Bremervörde**	Oberf. Schäfer in Sorau	Ziemlich häufig.
	Bei **Buxtehude**	Fick am Realgymn.	Selten. Moorboden. 7,5 m.
	Harsefeld	Oberf. Schäfer in Sorau	Ziemlich häufig.
	Bei **Kuhstedt**	Borcherding in Vegesack	
			Um Stade nicht beobachtet (Gymnasialdirektor Krause in Rostock).
7. Stader Marschkreis.			
8. Verden.	**Im Oyter Moor**	Borcherding in Vegesack	
			Landdrostei Osnabrück.
1. Bersenbrück.			
2. Lingen.			
3. Melle.	Auf dem **Dörenberg** bei Iburg	Dir. O. Fischer am Realgymnas. i. Osnabrück	Dem Gewährsmann liegt ein Exemplar vor, welches 800′ ü. M. in dichter Heide gefangen wurde.
4. Meppen.	**Papenburg**	Dr. Conr. Hupe	In der Umgebung von Papenburg häufig. Moor und Heide.
5. Osnabrück.			
			Landdrostei Aurich.
1. Aurich.	Umgebung von **Aurich**	Gymnasiall. Wessel	Nicht selten. In lichten Waldungen, auf Erdwällen; in der Heide.
	Esens	Gymnasiallehr. Kossenhaschen in Jever	
	Wittmund	„ „	In den Heide- und Moordistrikten.
2. Emden.		?	Fehlt in der Umgegend von Emden.
3. Leer.	**Flachsmeer**	Dr. C. Hupe i. Papenburg	Früher häufiger, ehe das Moor in Ackerland umgewandelt worden ist.
	Leer	Reinhardt, am Realgymnasium	In einigen Gebieten d. nähern Umgebung von Leer nicht selten, z. B. bei dem Dorfe Heisfelde. Gehölz, mooriges Terrain und Heide. Höhe etwa 6 m.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
3. Leer. (Fortsetzung)	Bei **Logabirum**	Reinhardt, am Realgymnasium	Auch an der Chaussee von Leer nach Nordmoor und am Eisenbahndamm nach Nordmoor (Eisenbahn Leer-Oldenburg) unter Brombeergesträuch.

Prov. Hannover.

Der gröfsere Teil Hannovers liegt in der Norddeutschen Tiefebene; im Süden der Provinz befindet sich der Harz (der Oberharz vornehmlich), das Wesergebirge und ein Teil des Teutoburgerwaldes.

Die Kreuzotter bewohnt auch hier am meisten die Heide- und Geestdistrikte des Flachlandes und mit Vorliebe wiederum diejenigen Gegenden, wo Moore mit Heideflächen abwechseln, so das Unterwesergebiet. Im eigentlichen Marschgebiete fehlt sie ebenso wie in den Marschen Schleswig-Holsteins; daher wurde sie in der Umgegend von Emden bis jetzt nicht beobachtet, während sie in den Kreisen Aurich und Leer nicht selten ist. Auch der Harz beherbergt die Kreuzotter, besonders in seinen Vorbergen. Vom Teutoburgerwald ist sie durch ein Exemplar, das im Besitze des Gymnasialdirektors O. Fischer in Osnabrück sich befindet und vom Dörenberg bei Iburg stammt, konstatiert.

Die Kreuzotter ist über die ganze Provinz verbreitet; sie kommt aber nur an wenigen Punkten in gröfserer Zahl vor. Nach den Mitteilungen scheint dies früher anders gewesen zu sein; die Verminderung hängt wesentlich mit der Umwandlung der Moore in Ackerland zusammen. Verletzungen mit ernster Erkrankung sind mir aus den letzten Jahren 5 berichtet worden; von Todesfällen habe ich nichts gehört.

Königr. Preussen. Prov. Westfalen. Reg.-Bez. Münster.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Ahaus.	**Ahaus**	Oberlehrer Uedinck in Recklinghausen	In der Umgegend.
	"	KreistierarztFürstenau	In der Nähe von Ahaus vereinzelt; häufiger in der Broeke und Berningloh. — Verletzungen.
	Almsick	" "	Häufig.
	Egelborg bei Legden	Prof. Dr. Landois in Münster	
	Auf dem Eper Veen	KreistierarztFürstenau in Ahaus	Ein Jagdhund gebissen.
2. Beckum.			
3. Borken.			
4. Koesfeld.	**Dülmen**	Oberlehrer Uedinck in Recklinghausen	
			Apotheker Hackebram theilt mit, dass nach Aussage seines verst. Vaters vor etwa 60 Jahren ein Mädchen gebissen worden und an den Folgen gestorben sein soll.
5. Lüdinghausen.			
6. Münster.	Bei **Münster**	Prof. Dr. H. Landois	Besondere Fundorte: Amelsbüren, Dawert, Dicke Weib, Hiltrup, Loddenheide, Rinkerode. — Verletzungen an Menschen und Tieren.
7. Recklinghausen	**Buer**	Oberlehrer Uedinck in Recklinghausen	
	"	Apotheker Tosse	An der sog. „Löchterheide“. Bei Recklinghausen kommt, nach Oberl. Uedinck, die Kreuzotter nicht vor.
8. Steinfurt.			
9. Tecklenburg.	0	v. Varendorff, Bürgermeister	Im Kreise Tecklenburg kommt die Kreuzotter nicht vor.
10. Warendorf.		Seminarl. Hartmann	Fehlt bei Warendorf und Umgegend.

Königr. Preussen. Prov. Westfalen. Reg.-Bez. Minden.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bielefeld.	Bielefeld	Geisenheyner, Gymnasiall. in Kreuznach	
2. Büren.		Seminarl. Hartmann in Warendorf	Bei Büren nicht beobachtet.
		Lehrer H. Forck in Attendorn	„ „ „ „
3. Halle.			
4. Herford.	Herford	Landwirtschaftslehrer Bürcke	Bei Herford selten. Dem Gewährsm. wurde einmal ein Exempl. gebracht. Dasselbe befindet sich in der Sammlung der Landwirtschaftsschule.
5. Höxter.		Bürgerm. Harten	Von dem Vorkommen der Kreuzotter ist nichts bekannt.
6. Lübbecke.			
7. Minden.		Oberförster Platz	Gewährsm. hat sie im Revier Minden nicht beobachtet.
8. Paderborn.	0	Oberf. Löffelmann	Gewährsm. hat sie im Kreise Paderborn nicht beobachtet.
9. Warburg.			
10. Wiedenbrück.		Gymnasiall. Schmidt	Bei Gütersloh fehlt sie.
			Reg.-Bez. Arnsberg.
1. Altena.	Lüdenscheid	Dr. Hollstein am Realgymnasium	In der Umgebung von Lüdenscheid sehr selten.
2. Arnsberg.		Gymnasiall. Henze	Dem Gewährsmann ist ihr Vorkommen nicht bekannt.
3. Bochum.		Dir. Dr. Zerlang in Witten	Um Witten a. d. Ruhr nicht vorhanden.
4. Brilon.	Bei Brilon	Rektor F. Wrede in Meschede	Im Drübel, einem Wäldchen bei Brilon, ist auf Kalkboden, in einer Höhe von 1500 Fufs in den fünfziger Jahren 1 Exemplar gefunden worden. Ein im Gymnasium zu Brilon befindl. Exemplar soll von dem 2½ Stunden entfernten Bontkirchen stammen (Schmitz a. Gymn. in Brilon).
5. Dortmund.			

Königr. Preussen. Prov. Westfalen. Reg.-Bez. Arnsberg.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
6. Hagen.	0	C. A. Obermeyer in Barmen-Wupperfeld	Im Kreise Hagen nicht bekannt.
7. Hamm.			
8. Iserlohn.		Oberl. Dr. O. Nicolai	Fehlt bei Iserlohn.
9. Lippstadt.			
10. Meschede.	Bei Meschede	Rektor J. Wrede	Selten. Wurde von glaubwürdiger Seite beobachtet auf der sog. Hüneburg (alte Wallburg) und bei der Wollspinnerei von Gebr. Pöttgen. Faulschiefer und Granit. 900 Fufs.
11. Olpe.	Schloss Bilstein	Oberf. Hildebrandt in Jura (Ostpr.)	Gewährsm. erschlug 1883 im Schlofsgarten ein Exemplar.
12. Siegen.	0	Konrektor Engstfeld	Im Kreise Siegen nicht beobachtet.
		Oberförster Bötzel	" " " "
13. Soest.		Dr. Schönemann	In der Gegend um Soest fehlt sie. Getreidebau in weitem Umkreise.
14. Wittgenstein.			

Prov. Westfalen.

Westfalen ist zur Hälfte Bergland. Im Süden befindet sich das Sauerländer Gebirge mit der Haar und einem Teil des Ruhrkohlengebirges. Von Südosten nach Nordwesten zieht sich der Teutoburgerwald und weiter im Nordosten, in ziemlich gleicher Richtung, das Weser- und Wiehengebirge. Zwischen dem Teutoburgerwalde und der Haar liegt die Westfälische Tiefebene (Münster'sche Bucht), wovon etwa $^1/_{10}$ Moorboden ist. Hier, im Reg.-Bez. Münster, findet sich die Kreuzotter verhältnismäfsig noch am häufigsten; als Fundorte werden die Kreise Ahaus, Koesfeld, Münster nnd Recklinghausen bezeichnet, und am häufigsten beherbergt sie der Kreis Ahaus. Im Reg.-Bez. Minden ist die Kreuzotter sehr selten und nur in den Kreisen Bielefeld und Herford nachgewiesen. Im Reg.-Bez. Arnsberg bewohnt sie das Sauerländer Gebirge, wo Lüdenscheid, Brilon, Meschede und Schlofs Bilstein als Fundorte angegeben werden.

Königr. Preussen. Prov. Hessen-Nassau. Reg.-Bez. Kassel.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Eschwege.	Oberförsterei Meissner	Oberförst. Ramsthal in Germerode	Jedes Jahr wird sie in mehreren Exemplaren gefangen. Bewohnt die Eichenschälwaldungen v. 900—1400'; kommt aber auch auf Basaltgeröll bis 2000' vor.
2. Frankenberg.			
3. Fritzlar.			
4. Fulda.	⊙ Fulda	Dr. Wagner	In der nähern und fernern Umgebung Fuldas beobachtet, so in dem eine Stunde entfernten Trätzwald, zwischen dem Landgute Trätzhof und dem Dorfe Kämmerzell. — Dr. Melchior erhielt ein Exemplar aus einem Garten in der Stadt.
	„	Prof. Dr. Gies	
	„	Oberl. Dr. Melchior	
	„	Dr. C. Müller	
5. Gelnhausen.	⊙ Bieber	Oberf. Ellenberger	Besondere Fundorte sind: Rothenrain und Hengstberg, in der Nähe der Spessartquellen, welche Frankfurt mit Wasser versorgen.
	Flörsbach	Oberf. Wickel	Namentlich in Schälschlägen. — 4 Personen wurden in den letzten Jahren verletzt, Tiere oft auf der Weide.
	Lohrhaupten	Dr. med. Pauli in Frammersbach	Ziemlich selten. Im Sommer 1887 wurde ein Knabe beim Heidelbeerpflücken in den Finger gebissen. Nach etwa 14 Tagen war er wieder geheilt.
	⊙ Orb	Karl Dilg, Pharmazeut	Gewährsm. hat ein Exemplar im sogen. Kurzenthal — einer Höhe — erlegt. Buntsandstein.
	Wächtersbach	Prof. Dr. Noll in Frankfurt a. M.	Ein Exemplar im Besitze des Gewährsmannes.
6. Gersfeld.			
7. Hanau.			
8. Hersfeld.	Bei Hersfeld	?	Vereinzelt. Auf der „Langen Heide". Ein früherer Gymnasiast wurde verletzt.
9. Hofgeismar.			
10. Homberg.			
11. Hünfeld.	Michelsrombach	Sanitätsrat Dr. Eisenach in Rotenburg	Ein Freund des Gewährsmannes hat ein Exemplar in Spiritus von dort.

Königr. Preussen. Prov. Hessen-Nassau. Reg.-Bez. Kassel.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
11. Hünfeld. (Fortsetzung)	Wald Quecksmoor	Dr. Wagner in Fulda	Im Wald Quecksmoor zwischen Haselstein und Rasdorf hat Gewährsmann ein Exemplar gefangen.
	Stoppelsberg	„ „	Der Stoppelsberg bei Neukirchen ist ein bekannter Fundort. — Bisse mit tötlichem Ausgange.
12. Kassel.		Dr. Ackermann	In einem Umkreise von 3—4 Stunden nicht beobachtet.
13. Kirchhain.			
14. Marburg.			
15. Melsungen.			
16. Rinteln.			
17. Rotenburg.	0	Sanit.-Rat Dr. Eisenach	Fehlt im Kreise Rotenburg.
18. Schlüchtern.		Seminarl. Leimbach	Bei Schlüchtern nicht beobachtet.
19. Schmalkalden.	Brotterode	Stud. R. Schaefer in Marburg	In der Umgegend von Brotterode (am Inselsberg) vereinzelt. Gebüsche am Waldrand auf Granitboden in ungefähr 1800′. — Ein Fall wurde in den letzten 6 Jahren vom dortigen Arzte Dr. Mansfeld behandelt.
	Schmalkalden	Dr. Pfannstiel, Landwirtschaftslehrer in Schivelbein	
20. Witzenhausen.	Bei Laudenbach	Rektor Dr. Herwig in Unna	Der Sohn des Gewährsmannes hat bei Laudenbach am Meißner ein Exempl. gefunden.
	Bei Schloss Hanstein	Oberf. Faller i. Fürstenwalde a. Spree	Gewährsmann hat sie in den in Eichenschälwald - Betrieb bewirtschafteten Hängen an der Werra beobachtet.
21. Wolfshagen.			
22. Ziegenhain.			

Reg.-Bez. Wiesbaden.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Biedenkopf.			
2. Dill-Kreis.	0		
3. Frankfurt.	0		

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Ober-Lahn-Kreis.	0		
5. Unter-Lahn-Kreis.	0		
6. Rheingau-Kreis.	0		
7. Ober-Taunus-Kreis.	0		
8. Unter-Taunus-Kreis.	0		
9. Ober-Wester-wald-Kreis.			
10. Unter-Wester-wald-Kreis.			
11. Wiesbaden.	0		

NB. Im ganzen vormaligen Herzogtum Nassau ist das Vorkommen der Kreuzotter nicht nachgewiesen worden (s. Kirschbaum, die Reptilien und Fische des Herzogtums Nassau. Jahrb. d. Ver. f. Naturk. im Herzogtum Nassau. 1863).

Prov. Hessen-Nassau.

Die Provinz gehört, das Main- und Rheinthal von Hanau bis Rüdesheim ausgenommen, dem mitteldeutschen Gebirgslande an. Im Reg.-Bez. Kassel bewohnt die Kreuzotter die westlichen Abhänge der Rhön, den nördlichsten Theil des Spessart, den Kaufunger Wald, den Meissner und (in der Exklave Schmalkalden) den Thüringer Wald (Inselsberg). — Die Bodenarten, auf welchen sie vorkommt, wechseln zwischen Buntsandstein, Basalt, Kalk, Thon und Granit. Am häufigsten findet sie sich auf und an dem Meissner, im Kreise Fulda und auf dem Stoppelsberg (Kreis Hünfeld).

Aus den letzten Jahren sind mehrfach Verletzungen bekannt geworden; über zwei Bisse mit tötlichem Verlauf berichtete Oberlehrer Dr. Wagner in Fulda im Jahre 1886 (s. Allgemeines p. 146).

Im Reg.-Bez. Wiesbaden fehlt die Kreuzotter durchaus.

Königr. Preussen. Rheinprovinz. Reg.-Bez. Koblenz.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Adenau.	0		
2. Ahrweiler.	0		
3. Altenkirchen.	0		
4. Koblenz.	Ehrenbreitstein	Oberf. Melsheimer in Linz a. Rh.	Im Bienhorn, einem Gesträuche bei Pfaffendorf oberhalb Ehrenbreitstein (s. Verh. d. preuss. Rheinl. u. Westf., 1881. Corresp.-Bl. p. 174).
5. Kochem.	0		
6. Kreuznach.	0		
7. Mayen.	0		
8. Meisenheim.	0		
9. Neuwied.	Bei Buchholz	Oberf. Melsheimer in Linz a. Rh.	Bei Buchholz in der Moorheide nicht häufig. Buchholz liegt 3 St. östl. von Honnef und 1 St. nordw. von Asbach. — Auch von Prof. Landois in Münster ist das Vorkommen bestätigt.
10. Simmern.	0		
11. St. Goar.	0		
12. Wetzlar.	0		
13. Zell.	0		

Reg.-Bez. Düsseldorf.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Barmen.			
2. Düsseldorf.			
3. Duisburg.			
4. Elberfeld.	Bei Elberfeld	Realgymn.-L. Hassenkamp	Im sog. Burgholz in der Nähe von Elberfeld. Zwei Exemplare in der Sammlung des Realgymnasiums.
	„ „	Dr. Waldschmidt	
5. Essen.			
6. Geldern.			
7. Gladbach.	0	B. Farwick, Realgymnl. in Viersen	Fehlt im Kreise Gladbach.
8. Grevenbroich.			

Königr. Preussen. Rheinprovinz. Reg.-Bez. Düsseldorf.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Kempen.			
10. Kleve.	Bei Kleve	Dr. Meyer an der Landwirthschaftsschule	Gewährsm. hat ein einziges Mal (1882) ein Exemplar am Ende des auf der Höhe geleg. Reichswaldes gefunden und in Spiritus aufbewahrt.
	" "	Förster Duesberg in Materborn	In den Waldungen der Oberförst. Kleve sehr selten.
11. Krefeld.			
12. Lennep.			
13. Mettmann.			
14. Mörs.			
15. Mülheim a. Ruhr.			
16. Neuss.			
17. Rees.	⊙Mahlberg	Revierförster Budde	Mahlberg (Post Peddenberg), r. Ufer d. Rheins und der Lippe auf einem mit Wald und Heide bewachsenen Höhenzug in 40—55 m sehr häufig. Sonnige Stellen im Moor, in feuchten Heiden und in jungen Schonungen. — Der Jagdhund des Gewährsmannes wurde 2 mal gebissen.
18. Solingen.			
			Reg.-Bez. Köln.
1. Bergheim.			
2. Bonn.		Prof. Leydig	Prof. Leydig teilt mit, dafs er in der Umgebung von Bonn keine V. berus angetroffen; aber Prof. Krause in Göttingen schrieb ihm, dafs er im Aug. 1854 zusammen mit dem damaligen Stud. der Landwirtschaft Karl v. Arnswaldt aus Hannover ein grofses Exemplar der V. b., etwa 2 Stunden südlich von Bonn, auf einem bewaldeten Höhenzuge gefangen habe. Das Exemplar sei an das Museum in Poppelsdorf abgeliefert worden.

Königr. Preussen. Rheinprovinz. Reg.-Bez. Köln.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Bonn. (Fortsetzung)		Prof. Leydig	NB. Das fragliche Exemplar befindet sich, nach Mitteilung Dr. Bertkaus, nicht im dortigen Museum; es wurde auch das Vorkommen bei Bonn durch keinen weiteren Fund bestätigt.
3. Euskirchen.			
4. Gummersbach.			
5. Köln.			
7. Mülheim a. Rh.	Bei Wahn	Professor Dr. Thomé in Köln	Vorgebirge bei Wahn. Vor etwa 7—8 Jahren wurde ein Exemplar mit Heidebesen nach Köln gebracht und biſs eine Person, die dann längere Zeit krank im Hospital daselbst lag.
7. Rheinbach.			
8. Siegkreis.			
9. Waldbröl.			
10. Wipperfurt.			

Reg.-Bez. Trier.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bernkastel.	0		Das Vorkommen im Reg.-Bez. Trier hat sich bis jetzt nicht bestätigt.
2. Bitburg.	0		
3. Daun.	0		
4. Merzig.	0		
5. Ottweiler.	0		
6. Prüm.	0		
7. Saarbrücken.	0		
8. Saarburg.	0		
9. Saarlouis.	0		
10. Trier.	0		
11. St. Wendel.	0		
12. Wittlich.	0		

Königr. Preussen. Rheinprovinz. Reg.-Bez. Aachen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Aachen.			Nach einer Mitteilung in der Bonner Zeitung vom 31. Aug. 1885 wurde im Aachener Wald ein Beeren suchendes Kind gebissen.
2. Düren.		Dr. Spamer am Realprogymnasium Professor Holzapfel in Aachen	Bei Düren nicht beobachtet.
3. Erkelenz.			
4. Eupen.			
5. Geilenkirchen.			
6. Heinsberg.			
7. Jülich.			
8. Malmedy.			
9. Montjoie.			
10. Schleiden.	Bei Schevenhütte	Professor Holzapfel in Aachen	Gewährsm. hat im Wehethal, 14 km oberhalb Schevenhütte an einem Steilabhang neben der Chaussee auf Schiefergeröll, 2 Exemplare erschlagen.

Rheinprovinz.

Nur wenige vereinzelte Punkte in der Rheinprovinz sind es, von denen das Vorkommen der Kreuzotter festgestellt ist, und bei diesen ist dasselbe, mit Ausnahme von Mahlberg im Kreise Rees, ein sehr seltenes. Diese Seltenheit der Kreuzotter in der Rheinprovinz hängt jedenfalls zum Teil mit dem daselbst herrschenden milden Klima — Gebiet des Weinstockes — zusammen. — Sie fehlt im eigentlichen Niederrheinischen Schiefergebirge, im Siebengebirge, auf dem Hunsrücken und der Eifel und findet sich entweder in Niederungen oder doch nur auf geringen Erhebungen in den Ausläufern des Gebirges. Ein Vorkommen (bei Scheven-hütte im Wehethal) gehört in das Gebiet des hohen Venn und ein zweites (Buchholz bei Asbach im Kreise Neuwied) zu dem des Westerwaldes. Im Reg.-Bez. Trier fehlt die Kreuzotter durchweg. Die beiden von N. Besselich in Trier geschenkten und im Bonner Museum befindlichen Kreuzottern (s. Leydig „Über die einheimischen Schlangen“ in Abh. d. Senckenb. Naturf. Gesellsch. XIII., Frankf. a. M. 1884, p. 191) stammen nach den eigenen Mitteilungen des Schenkers nicht aus der Gegend von Trier. —

Verletzungen sind in den letzten Jahren zwei bei Menschen und zwei an einem Jagdhunde vorgekommen.

Königr. Preussen. Hohenzollernsche Lande. Reg.-Bez. Sigmaringen.

Ober-Amt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Gammertingen.			
2. Haigerloch.			
3. Hechingen.	Um den Hohenzollern	Professor Eimer in Tübingen	Ziemlich häufig. Exemplare befinden sich in der zool. Sammlung der Universität Tübingen.
4. Sigmaringen.	Im Ostrachthal	Dr. E. Buck in Konstanz	Torfboden; früher nafs, jetzt ausgetrocknet.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Oberbayern.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Aichach.			
2. Altötting.	Burghausen	Jäckel*	In den sumpfigen Gegenden des Forstamtes Burghausen.
3. Berchtesgaden.	Reichenhall	v. Siebold*	Ein Exemplar befindet sich im Münchener naturh. Kabinett.
4. Bruck.	Haspelmoor	Dr. med. Holler in Memmingen.	Im sehr nassen Hochmoor.
5. Dachau.	Dachauer Moos	Reall. Dr. Medicus in Kaiserslautern	„In den Mösern von Dachau" (Jäckel*).
6. Ebersberg.			
7. Erding.	Erding	Jäckel	
8. Freising.	Freising	Jäckel	In den Mösern von Freising.
	Weihenstephan	Reall. Hornung in Ansbach	Gewährsmann erhielt ein Exemplar aus der Umgegend von Weihenstephan.
9. Friedberg.	Bei Mering	Dr. med. Holler in Memmingen	Nicht selten. In Heiden, in lichten Wäldern der Lechebene und der Höhen bis 690 m. Kalk, Lehmboden, Torf.
10. Garmisch.			
11. Ingolstadt.	Manchinger Moos	Rektorat d. Realsch.	Nicht selten.
12. Landsberg.			
13. Laufen.			
14. Miesbach.	⊙Bei Holzkirchen	Lehrer Steindl	Im Teufelsgraben und an anderen Orten. — In Föchingen war ein 7jähriges Mädchen, welches am 27. Juni 1887 gebissen wurde, schwer erkrankt. Ist genesen.
	Bad Kreut	Dr. Nördlinger, Forstrat in Tübingen	1850 wurde vom Gewährsmann ein Exemplar gefunden.
15. Mühldorf.			
16. München.	München	Jäckel	In der Hirschau bei Garching, um München, in den Isarauen unterhalb Harlaching (auch prester) und Grofshessellohe, im Rotterfilz, am Isarufer bei Schäftlarn, in den Mösern am Starnberger See, in der Gegend von Wolfratshausen.

* Corresp.-Blatt d. zool. mineral. Verhandl. in Regensburg, 19. Jahrg. 1865.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Oberbayern.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
17. Pfaffenhofen.	Geisenfelder Forst	Rektorat d. Realschule in Ingolstadt	
18. Rosenheim.	Bei Rosenheim	Jäckel	In den Filzen bei Eckstädt, Halfing und Söchtenau.
19. Schongau.	Bei Schongau	Jäckel	Prester vom Bürschwalde bei Schongau.
20. Schrobenhausen.			
21. Tölz.	Bei Benediktbeuren	Jäckel	
	⊙ Kloster Reitberg	Blum, Frankfurt a. M.	Auf Moorboden, häufig. — Ein Knabe, dem Gewährsm. die Stelle bezeichnet hatte, wo eine Kreuzotter sich verkrochen, brachte sie demselben am andern Tage lebend in einem Kästchen (Juli 1887).
22. Traunstein.	Bei Marquartstein	Jäckel	
	Umgebung von Traunstein	Apotheker Pauer.	Vereinzelt; früher ziemlich häufig. Besondere Fundorte waren: die buschigen u. steinigen Abhänge des Traunthales, so z. B. am Steinbruch unterhalb Empfing; die sog. Pechschnait, ein Hochfilzkomplex; der Eschenforst, gleichfalls Torfmoor. Ferner die moorigen, mit Gebüschen bewachsenen Gründe am Chiemsee; die Abhänge des Hochberges. Der Bruder des Gewährsmannes hat in halber Höhe des Geigelsteins von Schleching aus prester beobachtet.
	Trostberg	Dr. med. Kempf in Oberviechtach	Tertiärboden. — Alljährlich kommen Verletzungen vor; ohne schlimme Folgen.
23. Wasserburg.	Im Forstamte Haag	Jäckel	In nassen Waldungen.
24. Weilheim.	Weilheim	Pfifsner, Studienlehrer in Dürkheim	Ein Exemplar aus der Gegend von W., über 80 cm lang, befindet sich in der Sammlung der Pollichia zu Dürkheim a. H.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Niederbayern.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bogen.			
2. Deggendorf.	**Deggendorf**	Stud. med. Henneberg in Magdeburg	Bei Deggendorf beobachtet.
3. Dingeldorf.			
4. Eggenfelden.			
5. Grafenau.			
6. Griesbach.			
7. Kelheim.	Bei **Kelheim**	Jäckel	
8. Kötzting.			
9. Landau.			
10. Landshut.	**Landshut**	Reall. v. Schelhafs	In der Umgegend v. Landshut vereinzelt. An Abhängen der Höhen, in Mooren.
11. Mallersdorf.			
12. Passau.		Prof. Dr. H. Putz	In der nächsten Umgebung kommt sie nicht vor.
13. Pfarrkirchen.			
14. Regen.			
15. Rottenburg.			
16. Straubing.		Rektor Mondschein	In der Umgebung von Straubing nicht beobachtet.
17. Viechtach.			
18. Vilsbiburg.			
19. Vilshofen.			
20. Wolfstein.			
			Reg.-Bez. Pfalz.
1. Bergzabern.	0		
2. Frankenthal.	0		
3. Germersheim.	0		
4. Homburg.	0		
5. Kaiserslautern.	0		
6. Kirchheimbolanden.	0		
7. Kusel.	0		

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Pfalz.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
8. Landau.	0		
9. Neustadt a. H.	0		
10. Pirmasens.	0		
11. Speyer.	0		
12. Zweibrücken.	0		

NB. Reallehrer Dr. Medicus in Kaiserslautern: „In der ganzen Pfalz ist die Kreuzotter nicht beobachtet worden".

			Reg.-Bez. Oberpfalz und Regensburg.
1. Amberg.	Bei **Amberg**	Forstrat Giggelberger in Neumarkt	Nicht selten. Auf dem Diluvium bei Freyhöls.
	Vilseck	Jäckel	
2. Beilngries.	Bei **Prunn**	Jäckel	
3. Burglengenfeld.	**Burglengenfeld**	S. Clessin in Ochsenfurt	Um Burglengenfeld kommt sie häufig vor.
4. Cham.			
5. Eschenbach.	**Eschenbach**	Medizinalrat Dr. Hofmann in Regensburg	Im Amtsgericht Eschenbach. — „Nach Schrank um Speinshart" (Jäckel).
6. Kemnath.	**Erbendorf**	Bezirksarzt Dr. Mühe in Vohenstraufs	Im Distrikt Erbendorf ist sie zieml. zahlreich; in manchen Jahren, wie es 1885 der Fall war, kommt sie in gröfserer Zahl vor. Besondere Fundorte: oberhalb Guttenberg, bei Siegritz, Waldeck. — Im Bezirksamte Erbendorf werden alljährlich 6—10 Personen gebissen. Kein Todesfall aus den letzten 4 Jahren; oft aber schwere Erkrankungen, besonders bei Kindern.
	Bei **Kulmain**	Jäckel	Nach Wagner.
	Bei **Wildenreuth**	Stud. med. Huber in Memmingen	
7. Nabburg.	Im Forstamt **Wernberg**	Jäckel (nach Wagner)	
8. Neumarkt.	**Neumarkt**	Fortrat Giggelberger	Nicht häufig. — Neumarkt (Gnadenberg, Heimburg). Nach Wagner (Jäckel).

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Oberpfalz und Regensburg.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Neunburg v. W.	**Bodenwöhr**	Medizinalrat Dr. Hofmann in Regensburg	
	Oberviechtach	Dr. med. Kempf	Granit, Gneis.
	Schwarzach	Gutsbesitzer J. Wild	Selten. Mehr in den Niederungen, Ödrainen, Steinmauern an den Feldern.— Vor einigen Jahren starb ein Mädchen an dem Bisse der Kreuzotter.
10. Neustadt a. W. N.	**Neustadt a. W. N.**	Medizinalrat Dr. Hofmann in Regensburg	
	Bei **Weiden**	Jäckel (nach Wagner)	
11. Parsberg.			
12. Regensburg.	Bei **Regensburg**	Fürnrohr	„Fürnrohrs Topograghie von Regensburg" (Medizinalrat Dr. Hofmann).
13. Roding.	Bei **Fischbach**	Pfarrer Knott	Ziemlich häufig. Vornehmlich in den Wäldern.
14. Stadtamhof.			
15. Sulzbach.			
16. Tirschenreuth.	Bei **Tirschenreuth**	Forstrat Giggelberger in Neumarkt	
	Bei **Waldershof**	Anton Mayer, Gymn.-Assistent in Neuburg a. D.	Häufig; besonders in den Schonungen der Nadelwälder in 547 m. — Verletzungen jedes Jahr.
	Bei **Waldsassen**	Forstrat Giggelberger	Ziemlich verbreitet.
17. Vohenstrauss.	Bei **Eslarn**	Dr. med. Grundler	„Stück" bei Eslarn; nicht unter 500 m zu finden.
	Ödhäusel	Dr. med. Grundler	In Ödhäusel bei Burkhardsried ist 1887 ein Kind infolge eines Bisses gestorben.
	Vohenstrauss	Dr. med. Grundler	Um Vohenstraufs resp. um den Gebirgsstock des Fahrenberges zieml. häufig. In den letzten 3 Jahren (bis 1887) kamen 5 Verletzungen vor; ein Fall verlief mit tötlichem Ausgang nach langdauernder Eiterung.
18. Waldmünchen.			

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Oberfranken.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bamberg.	Bei Ebrach	Jäckel	
		Dr. Hagen in Nürnberg	Bei Schesslitz nicht beobachtet.
2. Bayreuth.	Bei Bayreuth	Jäckel	
3. Berneck.	Bei Goldkronach	Jäckel	
4. Ebermannstadt.	Bei Muggendorf	Schink in Zwickau	An der Wiesent zwischen Muggendorf und Gölsweinstein (Jäckel).
5. Forchheim.			
6. Höchstadt a. A.			
7. Hof.		Reallehrer Jegel	In der Umgebung von Hof kommt sie nicht vor.
	Schwarzenbach a. S.	Jäckel	Wagner sah sie bei Schwarzenbach (Jäckel).
8. Kronach.	Kleintettau	Münch. Neueste Nachrichten vom 26. Juli 1887	Bifs mit tötlichem Ausgange.
	Bei Kronach	Jäckel	
9. Kulmbach.			
10. Lichtenfels.	Bei Lichtenfels	Jäckel	
11. Münchberg.			
12. Naila.			
13. Pegnitz.	Behringersmühle	Aug. Schwarz, Veterinärarzt	
14. Rehau.	Pilgramsreuth	Nördlinger Anzeiger	Bei Pilgramsreuth unterhalb des Kornberges wurde im August 1882 ein Mädchen gebissen.
	Bei Rehau	Jäckel	
	Selb	Jäcbel	
	Sophienreuth	Prof. Nitsche in Tharandt	Gewährsm. sah dort im Frühjahr 1886 ein erschlagenes Exemplar und erfuhr, dafs sie daselbst häufig sei.
15. Stadtsteinach.			
16. Staffelstein.			
17. Wunsiedel.	Bei Seussen	Jäckel	
	Wunsiedel	Dr. Kellermann	In der Umgebung von Wunsiedel sehr häufig, in unmittelbaerer Nähe der Stadt und auf den umliegenden bis 1100 m hohen Bergen. An Waldrän-

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Oberfranken.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
17. Wunsiedel. (Fortsetzung)			dern, im Gebüschwald mit lichten Stellen; an Feldrändern, wo die vom Felde genommenen Steine wallartig angehäuft sind. — Nach Medizinalrat Dr. Tuppert kommen in Wunsiedel und nächster Umgebung durchschnittlich 8 Verletzungen alljährlich bei Menschen vor. Todesfälle erfolgen nie, aber mitunter schwere Erkrankungen. — Von Tieren wurden, nach Aussage des Distriktstierarztes, nur Hunde verletzt, und auch diese selten.
			Reg.-Bez. Mittelfranken.
1. Ansbach.	0	Reallehrer Hornung	Bei Ansbach fehlt sie. Auch Prof. Spiefs und Dr. Hagen in Nürnberg verneinen das Vorkommen.
2. Dinkelsbühl.			
3. Eichstädt.	Eichstädt	Oberförster Büsterhof in Weifsenburg a. S.	Im Eichstätter Forste bei Rapperszell ist sie zahlreich.
4. Erlangen.		Jäckel	Um Erlangen wurde sie nicht beobachtet.
5. Feuchtwangen.			
6. Fürth.			
7. Gunzenhausen.	Am Hahnenkamm	Dr. Hagen in Nürnberg	1882 kamen im Walde bei Polsingen Bisse vor (Nördlinger Anzeiger). — Bei Ursheim wurde 1883 eine Frau gebissen (Zeitungsnachricht).
8. Hersbruck.			
9. Hipoltstein.			
10. Neustadt a. A.			
11. Nürnberg.	Bei Nürnberg	Dr. Hagen	Häufig im Lorenzerwald und dessen Vorwäldern. Besondere Fundorte: Altdorf, Feucht (jetzt etwas seltener), Fischbach; im Sebalder Walde sehr selten.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Mittelfranken.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
11. Nürnberg (Fortsetzung)			Jäckel führt noch an: die Reviere Altenfurth, Forsthof, Lauf am Holz und Ungelstetten. Ferner: die Kritz bei Nürnberg und den Dutzendteich. — Viele Verletzungen. — Der Lorenzerwald ist 54,891 bayer. Tagewerk grofs. In der meist nicht tiefliegenden Lehmschicht finden sich ausgebreitete Lacken von Grundwasser, das häufig zu Tage geht, Quellen und Versumpfungen bildend. Hier findet sich nun V. b. häufig, wo ihr die Böschungen zahlreicher Abzugsgräben, Moospolster, Heidelbeergestrüpp, sowie trockne sandige Stellen und alte Steinbrüche passende Wohnung, Versteck, Nahrung und Gelegenheit zum Sonnen bieten (Dr. Hagen).
12. Rothenburg a. T.			
13. Scheinfeld.			
14. Schwabach.	Wendelstein	Dr. Hagen in Nürnberg	Im Süden des Lorenzerwaldes.
15. Uffenheim.			
16. Weissenburg.	Bei Pappenheim	Dr. Hagen in Nürnberg	
	Bei Weissenburg	G. Braun, Assistent an der Realschule	Sehr selten.
			Reg.-Bez. Unterfranken und Aschaffenburg.
1. Alzenau.			
2. Aschaffenburg.	0	Dr. Flach.	Fehlt im ganzen Bezirksamte.
3. Brückenau.			
4. Ebern.			
5. Gerolzhofen.	Gerolzhofen.	Jäckel	„Dr. Held fand sie um Gerolzhofen“ (Jäckel).
6. Hammelburg.			
7. Hassfurt.			
8. Kahlstadt.			

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Unterfranken u. Aschaffenburg.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Kissingen.			
10. Kitzingen.			
11. Königshofen.	Königshofen.	Jäckel	Aus dem Bezirk Königshofen befindet sich 1 Exemplar in der Universität Würzburg (Jäckel). Im Hafsberge bei dem Sambachshofe kommt sie in geringer Zahl vor (Jäckel).
12. Lohr.	Frammersbach.	Dr. med. Mook in Laufach	Selten. — Vor etwa acht Jahren wurden ein Mädchen und der Lehrer des Ortes von derselben Schlange gebissen. Bei dem zuerst gebissenen Mädchen schwoll der Arm sehr stark an.
13. Marktheidenfeld.			
14. Mellrichstadt.			
15. Miltenberg.			
16. Neustadt a. d. S.	Der Kreuzberg.	Oberlehrer Dr. Wagner in Fulda	Ein bekannter Fundort der Rhön ist der Kreuzberg bei Bischofsheim.
17. Obernburg.			
18. Ochsenfurt.	0	S. Clessin	In der Umgegend von O. vom Gewährsmann niemals beobachtet worden.
19. Schweinfurt.	Forstamt Mainberg.	Jäckel	„Hier und da in den Waldungen" (Jäckel).
20. Würzburg.	0	Rektor Prof. Krück	Fehlt bei Würzburg.
			Reg.-Bez. Schwaben und Neuburg.
1. Augsburg.	⊙ Umgegend von Augsburg.	Lehrer A. Wiedemann	Am zahlreichsten kommt sie im Siebentischwald und auf dem sog. Wolfszahn (einer Landzunge am Zusammenflusse des Lechs und der Wertach) vor. Sie findet sich ferner in den Auen bei Gersthofen und Haunstetten, in den Wäldern bei Wellenburg u. Banacker, einzeln auch bei Pfersee und an den Bergabhängen bei Strassberg. — Verletzungen.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Schwaben u. Neuburg.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Dillingen.	Bei Lauingen	Herm. Bertele	Selten; in der Nähe von Haunstein.
3. Donauwörth.	Marxheim	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
4. Füssen.	Bei Füssen	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
	⊙ Hohenschwangau	„ „	Ein Exemplar (prester) befindet sich im naturhist. Museum zu Augsburg, geschenkt von Dr. Lotzbeck.
5. Günzburg.	Günzburg	Lehrer Wiedemann in in Augsburg	
6. Illertissen.			
7. Kaufbeuren.	Bei Kaufbeuren	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
8. Kempten.	Bei Kempten	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
	Bei Oy	Lehrer Wiedemann in Augsburg	Verletzungen.
9. Krumbach.			
10. Lindau.	Hergatz	Lehrer Wiedemann in Augsburg	In den Mooren.
	Schlachters	„ „	In den Mooren.
		Tierarzt Brüller	Gewährsmann hat sie bei Lindau nicht beobachtet; auch Rektor Horkel nicht.
11. Memmingen.	Memmingen	Dr. Hans Vogel	Im Umkreise von etwa einer Stunde fehlt sie; aus einer Entfernung von etwa 3 St. südlich von Memmingen wurde dem Gewährsmann ein Exemplar gebracht.
	Ottobeuren	K. Kuhn	In dem nahen 680 m hohen Brennwalde; nicht häufig.
	Im Plesser Moor	Stud. med. Huber in Memmingen	Sehr trockenes Hochmoor.
12. Mindelheim.	Mindelheim	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
13. Neuburg a. D.	Ehekirchen	„Nördlinger Anzeiger“ 1882	Eine Frau wurde gebissen und starb an den Folgen der Verletzung.
	Bei Hütting	Lehrer Wiedemann in Augsburg	Im Hüttinger Moor.

Königr. Bayern. Reg.-Bez. Schwaben u. Neuburg.

Bezirksamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
14. Neuulm.	Bei **Weissenhorn**	A. Wiedemann in Augsburg	
15. Nördlingen.	Bei **Megesheim**	Bürgermeister Lutz	Häufig. Im Walde, an sonnigen Abhängen, in Steinhaufen. — 3 Personen wurden verletzt, von denen 2 starben (s. Allgemeines pag. 145).
	Nördlingen	Lehrer Beckler	In der Umgebung von Nördlingen ziemlich häufig. In den felsigen, mit Sträuchern bewachsenen Waldpartieen am häufigsten. Unter welkem Laub; der vorherrschende Baum ist die Buche.
16. Oberdorf.			
17. Sonthofen.	**Auf der Feldalpe**	Dr. med. Holler in Memmingen	Auf dem Gipfel der Feldalpe im Algäuer Ostrachthal in 1800 m auf rotem Hornstein (Alpenjura) wurde am 2. Sept. 1883 nachmittags 2 Uhr (trüber Tag) ein Exemplar gefangen.
	Im **Hintersteinthal**	Stud. med. Huber in Memmingen	Im Hintersteinthal (Eisenbrechklamm) (prester).
	Oberstaufen	Lehrer Wiedemann in Augsburg	
	⊙ **Oberstdorf**	C. Dietze	Ein Exemplar (prester) befindet sich im Senckenb. Museum in Frankfurt a. M.
18. Wertingen.			
19. Zusmarshausen.			

Königreich Bayern.

Die Kreuzotter findet sich auf dem ganzen Hochgebirge Bayerns, auf den Algäuer Alpen, den eigentlichen Bayrischen Alpen und den Salzburger Alpen. Nordwärts vom Fufse dieser Alpen bis zur Donau, in dem Gebiete der Schwäbisch-Bayrischen Hochebene also, ist die Kreuzotter ebenfalls heimisch, und an manchen Orten, wie namentlich in den ausgedehnten Mooren und Heiden (den Mösern und Filzen) kommt sie mitunter in grofser Zahl vor. Vom Bayrischen Walde sind nur wenige Fundorte in den Ausläufern desselben an den Ufern der Donau bekannt; dagegen ist an mehreren Punkten des Oberpfälzer Gebirges je nach den Jahren das Vorkommen ein sehr häufiges, wie z. B. um den Fahrenberg bei Vohenstrauss,

bei Kemnath (Erbendorfer Bezirk), Tirschenreuth (Waldershof). Die ergiebigste Fundstätte Bayerns scheint indessen nach den vorliegenden Mitteilungen das Fichtelgebirge zu sein. Vom Frankenwald weifs ich nur die Gegend von Kronach als Fundort zu nennen. Der Fränkische Jura beherbergt die Kreuzotter namentlich in seinem südwestlichen Teile. Hier findet sie sich an manchen Orten ziemlich zahlreich, während sie sonst im Bayrischen Jura nur vereinzelt vorkommt oder auch ganz fehlt. Der Kreuzberg bei Bischofsheim ist ein Fundort für den bayrischen Teil der Rhön, nach Jäckel auch das Revier Oberbach (Forstamt Kothen) und für den Spessart Frammersbach im Bezirksamt Lohr. Frammersbach liegt nahe den hessen-nassauischen Orten Lohrhaupten, Flörsbach, Bieber (Kreis Gelnhausen), woselbst das Vorkommen der Kreuzotter konstatiert ist. — Der Odenwald tritt nur wenig nach Bayern herein und hat keine Kreuzottern. Frei von denselben scheint auch die Frankenhöhe zu sein; auf dem Steigerwald ist Ebrach und am Fusse desselben Gerolzhofen (nach Jäckel) als Fundort zu bezeichnen. Auf dem mittelfränkischen Plateau, welches nach Osten zur Rednitz-Regnitz abfällt, fehlt die Kreuzotter. Östlich der Rednitz-Regnitz bei Nürnberg breitet sich der Reichswald aus, dessen südlich von der Pegnitz gelegener Teil, der Lorenzerwald, die Kreuzotter in grofser Menge beherbergt, während im Sebalderwalde, nördlich von der Pegnitz, wo nach Dr. Hagen die Verhältnisse ähnlich wie im Lorenzerwalde sind, die Kreuzotter mindestens sehr selten ist. Die Pegnitz steht demnach der Ausbreitung hier hindernd im Wege. — In der Pfalz fehlt die Kreuzotter, nach Dr. Medicus in Kaiserslautern, ganz.

Es kamen in den letzten Jahren innerhalb Bayerns viele Verletzungen vor und darunter nicht wenige mit schwerer Erkrankung. Wenn zwei Ärzte berichten, dass bei ihnen alljährlich 8 resp. 6—10, also zusammen etwa 16 Verletzungen zur Behandlung gelangen, so läfst sich ermessen, dafs die Zahl für ganz Bayern eine beträchtliche sein mufs, wenn auch jene Ärzte in Gebieten wohnen, die zu den otternreichsten gehören.

Fälle mit tötlichem Ausgange sind 7 zu meiner Kenntnis gelangt, wovon 3 auf Zeitungsnachrichten beruhen und daher der Bestätigung bedürfen. Von diesen 7 Fällen ereigneten sich 2 in Megesheim bei Öttingen im November 1881 und sind in der Einleitung genauer erzählt. Über den 3. Fall schreibt Dr. med. Grundler in Vohenstraufs: „In den letzten 3 Jahren kamen 5 Verletzungen vor, von denen ein Fall nach lange dauernder Eiterung tötlichen Ausgang nahm". In Betreff des 4. Falles berichtet derselbe: „1887 ist in Ödhaus bei Burkhardsried ein $1^1/_3$ Jahr alter Knabe gestorben, der in dem Gemüsegarten neben dem Hause 12 Stunden vorher gebissen worden war". — Die 3 übrigen Fälle ereigneten sich in Kleintettau (Münchener Neueste Nachrichten v. 26. Juli 1887), Ehekirchen und Zell (?) (Nördl. Anz. 1882).

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Bautzen.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bautzen.	**Taschendorf** bei Bischofswerda	Prof. Dr. Wünsche in Zwickau	Granit.
	Bei **Uhyst** am Taucher	„ „	Granit.
2. Kamenz.	**Grossröhrsdorf** bei Pulsnitz	Lehrer Krieger in Königstein	Sehr häufig.
	Bei **Kamenz**	Lenz	Lenz in seiner Schlangenkunde, 1. Aufl., verzeichnet die Verletzung eines Hundes durch eine Kreuzotter bei Kamenz.
	Weissig bei Kamenz	v. Zehmen, Förster in Tharandt	Häufig. Gewährsmann fand dieselbe oft beim Buschieren auf Waldschnepfen, auf Moorboden in sonnigen mit Gras und Heide bewachsenen, geschützten Lagen, an den Rändern von Schonungen. Der Jagdhund des Gewährsm. wurde gebissen, erkrankte ernstlich, erholte sich aber wieder.
3. Löbau.	Auf dem **Lausitzer Hauptgebirgszuge**	Aug. Weise in Ebersbach.	In der Nähe von Ebersbach nicht beobachtet; jedoch in der Entfernung von etwa 2 Meilen auf dem Lausitzer Hauptgebirgszuge, an der Grenze zwischen Sachsen und Böhmen.
	Löbauer Berg	Dr. Schneider in Dresden	Ziemlich häufig. Nephelin.
4. Zittau.	**Auf der Lausche**	Paul Jung in Zittau	Und am Fusse derselben (Oberl. Engelhardt in Dresden). Phonolith. 792 m.
	Am **Mühlsteinberg**	Prof. Dr. Wünsche in Zwickau	Sandstein.
	Am **Töpfer**	„ „	
	Bei **Zittau**	August Weise in Ebersbach	Auf dem Hochwalde bei Zittau (Phonolith, 744 m), in den Quadersandsteinbrüchen bei Johnsdorf, in der Nähe des Tollensteins, auf dem Tannenberge im Georgenthal (Phonolith), auch auf dem von Ebersbach etwa 3 St. entfernten Wolfsberge (Basalt) und in dessen benachbarter Umgebung (Sandsteinfelsen). Immer auf höher gelegenen lichten Waldstellen in der Nähe von Felsgeröll.

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Dresden.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Dippoldiswalde.	Bei Altenberg	Prof. Dr. H. Krutsch u. Prf. Kunze in Tharandt	In 750—800 m auf Steinhaufen in mehreren Exempl. beobachtet. Fast häufig.
	Geisingberg	„ „	Auf den grossen Steinrücken am Geisingberge (bei Geising).
2. Dresden.	Um Dresden	Prf. Dr. Gust. Hoffmann in Dresden-Neustadt	Um Dresden-Neustadt vereinzelt; bewohnt vorzugsweise die nach der Elbe zu abfallenden Einsenkungen der Dresdener Heide, deren Untergrund, Granit, mit Dünensand überdeckt ist. Um das Fischhaus (Försterei der Dresdener Heide).
	Lössnitzgrund	Oberlehrer Engelhardt in Dresden	Auf der Höhe des Lössnitzgrundes im Heidegebiet einmal beobachtet.
	Tharandt	Prof. Dr. H. Krutzsch	Bei Tharandt dann und wann.
3. Freiberg.	Um Freiberg	Oberlehrer E. Trommer	Nicht gerade häufig. Exemplare in der Schulsammlung.
	„ „	Prof. J. W. Fritzsche, Bergrat	In den Wäldern der nächsten Umgebung Freibergs. — Hospital- (Spittel-) Wald, Freiwald u. a. O. — nicht selten, doch auch nicht häufig.
		Dr. O. Boettger in Frankfurt a. M.	Gewährsm. hat in 3½ Jahren trotz fast täglicher Exkursionen und ausdrücklicher Aufmerksamkeit auf den Gegenstand kein Stück gesehen.
4. Grossenhain.	Sayda	Seminaroberl. Dr. Köhler in Schneeberg	Gewährsm. besitzt aus der Gegend von Sayda ein sehr grosses Ex.; ca. 700 m.
5. Meissen.		Dr. Fleischer in Döbeln	Bei Grossenhain nicht beobachtet.
		Seminarl. Richter	Bei Nossen nicht beobachtet.
6. Pirna.	Berggiesshübel	Prf. Kunze in Tharandt	
	Königstein	Lehrer Krieger	Auf der Südseite der Festung häufig.

Kreishptmnsch. Leipzig.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Borna.	Frohburg	Dr. Grafshoff in Leipzig	In der waldigen Umgegend häufig. Gewährsm. hat in den Ferien 8 Stück lebendig gefangen.
2. Döbeln.	Döbeln	Oberlehr. Dr. Fleischer	In der Umgebung vereinzelt.
	Leisnig.	A. v. Homeyer, Greifswld	Bei L. am Eichberg öfters beobachtet.

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Leipzig.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
3. Grimma.	Bei **Grimma**	H. Simroth in Gohlis	Die meisten Kreuzottern fand Gewährsmann am Rabenstein, einem sonnigen Abhange. Oben meist Kiefern, nach unten Birken, Ginster u. dergl.
	" "	Direktor Dr. Scholtze	In der ganzen Umgegend vom Grimma ziemlich häufig.
	Bei **Kolditz**	Oberl. Dr. Fleischer in Döbeln	In Niederungen und auf Höhen, in Heide, am häufigsten auf Moorboden. — 1885 wurde der Bahnwärter Schnabel in Kolditz in den Finger gebissen; letzterer eiterte 6 Wochen.
	Naunhof	Dr. L. Heck in Leipzig	In den Staatswaldungen von Naunhof bis Grimma und Nimbschen.
	Otterwisch	Prof. Nitsche in Tharandt	2 Exemplare in der Sammlung der Forstakademie Tharandt. — In den Stöcken der Niederwaldschläge, an Wegrändern und Feldgrenzen (Forstingenieur Krutzsch in Tharandt).
	Bei **Wurzen**	Dr. Walter Hoffmann am Gymmnasium	Ziemlich häufig. Am häufigsten in der Nähe eines Nadelwaldes auf sanfter Anhöhe. — In der Gegend von Leulitz und Zeititz bei Wurzen ziemlich häufig (Dr. L. Heck in Leipzig).
4. Leipzig.	Bei **Leipzig**	Prof. Dr. Marschall	Häufig im Südsüdosten der Stadt im sog. Universitätsholze, einer Bauholzwaldung bei Liebertwolkwitz, etwa 100 m höher als die nächste Umgebung.
5. Oschatz.		Oberl. Dr. Fleischer in Döbeln	Bei Oschatz nicht beobachtet.
6. Rochlitz.	Bei **Rochlitz**	Dr. Francke	Nicht selten. Kommt in der Nähe der Steinbrüche des Rochlitzer Berges (Porphyrtuff) vor. Exemplare in der Realschule.
			Kreishptmnsch. Zwickau.
1. Annaberg.	Bei **Annaberg**	Böhmer in Zwickau	Am Pöhlberg. Mit Erfolg sind Igel dagegen angewendet worden.

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Zwickau.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Annaberg. (Fortsetzung)	Neudorfer Revier	Prof. Dr. H. Krutsch in Tharandt	700—800 m in der Nähe von Ober-Wiesenthal.
	Bei Thum	Seminaroberl. Seidel in Zschopau	In der Nähe der Greifensteine 600—700 m.
2. Auerbach.	Bei Auerbach	Seminaroberl. Schottler	Häufig. Auch prester, auf Moorboden. 1884 wurden von Lehrer Michael in Auerbach 34 Stück, 1885 = 10, 1886 = 4 Stück gefangen; ein anderer Herr fing 1886 zwei Stunden von Auerbach an einem Tage 13 Stück. In Heide, in Preissel- und Heidelbeergestrüpp, welche nackte hervortretende Erdstellen, sowie Steingeröll und Felsenboden umschliessen. Lehrer Michaels 4½jähr. Kind wurde 1885 verletzt (s. Allgem.).
	Tannenhäuser Revier	Prof. Nitsche in Tharandt	650—800 m, Kamm des Erzgebirges, ein Ex. in der Forstakademie Tharandt. — Prester auf Moorboden.
3. Chemnitz.	Bei Chemnitz	Prof. Dr. Liebe	
	Limbach	Dr. med. Schneider in Hohenstein	
	Stollberg	" "	Ein Pferd, das v. J. (1885) gebissen wurde, verendete nach 2 Stunden.
4. Flöha.	Bei Zschopau	Seminaroberl. Seidel	Bei Zschopau auf dem Ziegenrück, bei 400—450 m., in Schonungen. Ganz in der Nähe der Stadt Z. auf Felsen (Glimmerschiefer), im Gebüsch. — Die Hänge der Zschopau bei Schloss Lichtenwalde und weiter aufwärts bei Erdmannsdorf, bei Hennersdorf, hier sehr häufig (Prof. Dr. Otto Liebe in Chemnitz).
5. Glauchau.	Hohenstein-Ernstthal	Dr. med. Schneider in Hohenstein	In der Umgebung sehr häufig. Schlangenhändler Fischer betreibt das Einfangen geschäftsmässig in einem Umkreise von 8—10 St., in welchem auch die Städte (Limbach, Stollberg i. d. Amtsh. Chemnitz!) Lichtenstein, Waldenburg

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Zwickau.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
5. Glauchau. (Fortsetzung)			liegen. — Eine Frau, welche beim Brombeerpflücken in die Backe gebissen worden war, starb, ehe sie nach Hause gebracht werden konnte (nach Fischer). Fischer selbst wurde gebissen. Das gebissene Glied (Finger) wurde brandig.
	Remse	Dr. Francke in Rochlitz	1884 wurde der Hund des Bahnwärters Wolf gebissen (mitgeteilt von Bahnwärter Schnabel in Kolditz).
6. Marienberg.	Am **Katzenstein**	Leonhardi in Zwickau	
	Kriegwald	Prof. Nitsche in Tharandt	Kriegwalder Staatsforstrevier, Kamm des Erzgebirges, 600—800 m. — Ein Exemplar befindet sich in der Forstakademie Tharandt.
	Lauterbacher Knochen	Seminaroberl Seidel in Zschopau.	In der Nähe des L. K. am Südrande des LengefelderWaldes häufig. 650 m.
	Marienberg	Seminaroberl. Seidel in Zschopau	An den Schiefsständen der Unteroffiziersschule (am Bergabhange „der weifsen Taube“ in der Nähe des Krötenbachs). 550—600 m, häufig.
	Niederforchheim	Prf. Kunze in Tharandt	
	Bei **Scharfenstein**	Prf Dr. Liebe Chemnitz	Häufig.
7. Oelsnitz.	**Brambach**	Prof. Dr. H. Krutsch	Bei B. wurde im August 1873 ein Mädchen gebissen. — 560—600 m.
	Bei **Schöneck**	„Voigtl. Anz.“	„Bürgerschullehrer Schlegel fing während der Osterferien nicht weniger als 11 Stück.“ „V. A.“ (Leipz. Ztg. v. 5. Mai 1886).
8. Plauen.	Bei **Jocketa**	Hering in Zwickau	
	Bei **Mühltroff**	Lehrer Hopf in Giebichenstein b. Halle a. S.	Ein Stück wurde dort gefangen.
	Reichenbach	Seminaroberl. Dr. Köhler in Schneeberg	In unmittelbarer Nähe der Stadt an Abhängen mit niederem Gebüsch (Haseln, Eschen u. s. w.) ziemlich häufig. Dem Gewährsm. wurden von dort in einem Sommer 6—8 Stück gebracht. Auch prester findet sich in der Gegend von Reichenbach.

Königr. Sachsen. Kreishauptmannschaft Zwickau.

Amtshptmnsch.	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Schwarzenberg.	Bei **Aue**	Prof. Dr. O. Wünsche in Zwickau	Am Flofsgraben (Thonglimmerschiefer).
	Breitenbrunn	Prof. Dr. H. Krutsch in Tharandt	Im Breitenbrunner Revier auf Steinhaufen bei 500—600 m. In mehreren Exemplaren beobachtet.
	Bei **Eibenstock**	Seminaroberl. Dr. Köhler in Schneeberg	Auf einer mit Granitblöcken bedeckten und mit Vaccinium vitis idaea bestandenen flachen Kuppe in 600 m.
	Bei **Lössnitz**	Herbrig in Zwickau	In der Nähe der Schieferhalden.
	Bei **Schneeberg**	Seminaroberl. Dr. Köhler	Auf dem Jahnsgrüner Torfstiche (Hochmoor) bei Schneeberg in ca. 550 m. — In Albernau und Zschorlau — zwischen Ober-Weifsbach und dem Hirschenstein (Schink in Zwickau). — Dr. Köhler besitzt prester vom Filzteiche (Moorgrund) bei Schneeberg. — Verletzungen öfters.
	Schwarzenberg	Prof. Dr. O. Wünsche in Zwickau	Bei Bockau, nahe dem Forsthaus Konradswiese (Glimmerschiefer).
10. Zwickau.	**Hartenstein**	Wild in Zwickau	Im Walde bei der Prinzenhöhle.
		Schink in Zwickau	Bei Stein.
	Langenreinsdorf	„Dresdener Anzeiger“	Dresd. Anz. v. 25. August 1885: „Beim Sammeln von Pilzen in einem Gehölz von Langenreinsdorf, den sog. „„Folgen““, wurde eine Kreuzotter mit 16 Jungen angetroffen und unschädlich gemacht“.
	Neudecker Revier	Prof. Krutsch in Tharandt	Im NeudeckerRevier bei Werdau, bei 300 bis 400m, auf einer teilweise mit Heide bewachsenen Fläche, wurde sie in mehreren Exempl. beobachtet. Daselbst wurden in einer 5-6jährigen Fichtenkultur Ende August 8—10 Exemplare gesehen.
	Zwickau	Prof. Dr. O. Wünsche	In der Harth (Sand), im Kiefrig bei Wiesenburg (Thonglimmerschiefer), im Weifsenborner Wald und im Werdauer Wald.

Königreich Sachsen.

Die Kreuzotter ist so ziemlich über ganz Sachsen verbreitet, und an vielen Punkten findet sie sich in grofser Zahl. Sie fehlt in der Elsterniederung, im Gebiet der Elbe unterhalb Dresden, ferner bei Oschatz und Grofsenhain, begleitet aber die Mulde bis fast an die Grenze des Landes. Im Erzgebirge, sowohl auf dem Kamme (800 m), wie auf den Vorbergen und am Fufse des Gebirges ist sie nahezu überall zu Hause, ebenso auf dem Lausitzer Gebirge. Im ganzen ist die Kreuzotter in Sachsen, entsprechend der Beschaffenheit des Landes, mehr ein Gebirgstier. In der Ebene sind es wiederum Moor- und Heidegegenden, welche von ihr bevorzugt werden.

Es kamen in den letzten Jahren bei Menschen und Tieren Verletzungen vor, in einzelnen Fällen mit sehr schwerer Erkrankung und selbst mit tötlichem Ausgange. — Der in Sachsen bekannte Schlangenhändler und Wanderlehrer Julius Geithe in Volkmarsdorf berichtet, dafs nach seinen Aufzeichnungen in den letzten 10 Jahren 216 Personen verletzt wurden, also im Durchschnitt jährlich etwa 21, und dafs von den 216 Personen 14 starben = 7 pCt. — Eine zuverlässige Aufstellung der Unglücksfälle könnte freilich nur durch eine amtliche Statistik ermöglicht werden, und diese scheint überall in Deutschland zu fehlen.

Königr. Württemberg. Neckar-Kreis.

Oberamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Backnang.			
2. Besigheim.			
3. Böblingen.			
4. Brackenheim.			
5. Esslingen.			
6. Heilbronn.	Bei **Heilbronn**	Oberstudienrat Dr. F. v. Kraufs in Stuttgart	Vom Wartberg und vom Jägerhaus bei Heilbronn sind schon lange im Gymnasium zu Heilbronn Schlangen aufbewahrt, welche Gewährsmann als Vipera berus erkannt hat.
7. Kannstatt.			
8. Leonberg.			
9. Ludwigsburg.			
10. Marbach.			
11. Maulbronn.			
12. Neckarsulm.			
13. Stuttgart.	Bei **Stuttgart**	F. Koch in Auingen	Vor einigen Jahren wurden Kreuzottern in der Nähe Stuttgarts beobachtet.
14. Vaihingen.			
15. Waiblingen.			
16. Weinsberg.			
			Schwarzwald-Kreis.
1. Balingen.	Bei **Balingen**	Dr. Klunzinger Oberstudienrat Dr. F. v. Kraufs in Stuttgart	Prester. Auf den Höhen im Quellengebiet der Eyach (Württemberg. Central-Naturaliensammlung in Stuttgart).
	Bei **Ebingen**	Prof. Dr. Eimer in Tübingen	Exempl. in der zoolog. Sammlung der Universität Tübingen.
	Bei **Laufen**	Pfarrer Dr. Engel in Klein-Eislingen	In einem Albwald bei Laufen (auf dem „Grat“) wurde ein Exemplar (prester) erbeutet.
2. Freudenstadt.	**Freudenstadt**	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Prester (Central-Naturalien-Sammlung).
	Auf dem Ruhstein	„ „	Höhe im O.-A. Freudenstadt; aber auch sonst auf den Höhen und Mooren und an Waldrändern.

Königr. Württemberg. Schwarzwald-Kreis.

Oberamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Freudenstadt. (Fortsetzung)	Schönmünzach	Dr. Klunzinger in Stuttgart	Prester (Central-Naturalien-Sammlung).
3. Herrenberg.			
4. Horb.			
5. Kalw.			
6. Nagold.			
7. Neuenbürg.	Bei Herrenalb	Prof. Dr. Eimer in Tübingen	In der zoolog. Sammlung der Universität Tübingen befindet sich ein Exemplar von dort.
8. Nürtingen.	Erkenbrechtsweiler	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	(Central-Naturalien-Sammlung in Stuttgart).
9. Oberndorf.			
10. Reutlingen.	Eningen	Prof. Dr. Eimer in Tübingen	Bei Eningen ziemlich häufig. — Exemplare in der zoolog. Sammlung der Universität Tübingen.
11. Rottenburg.	Thalheim	Prof. Eimer in Tübingen	Bei dem Dorfe Thalheim am Fufse der Schwäb. Alp (Zoolog. Sammlung in Tübingen).
12. Rottweil.			
13. Spaichingen.	Bei Spaichingen	O. Krimmel in Reutlingen	Dreifaltigkeits-Berg bei Spaichingen (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1888).
14. Sulz.			
15. Tübingen.		Prof. Eimer	Fehlt in der nächsten Umgebung von Tübingen.
16. Tuttlingen.	Friedingen	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Prester (Centr.-Natur.-Samml. in Stuttgart). Bei Friedingen kam 1882 eine Verletzung vor (Finkh, Württembergische Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1883).
	Mühlheim	„ „	Prester (Centr.-Natur.-Sammlung).
17. Urach.	Urach	Oberamtsarzt Finkh	3/4 Stunden von Urach in einem Steinbruch an der Ulmer Steige und dann in einem Steinhaufen auf der Strafse nach Seeburg von Schullehrer Schmid in Urach beobachtet (Finkh, Württemb. Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1883).

Königr. Württemberg. Jagst-Kreis.

Oberamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Aalen.	Aalen	Reallehrer Graeter in Esslingen	2 Exemplare von dort. — Auch in der Centr.-Naturalien-Sammlung in Stuttgart sind Exemplare.
	Auf dem Härdtfeld	Forstmeister Prescher in Heidenheim	Ziemlich häufig. Auf der Alb bei Lauterburg wurde eine Frau gebissen; tötlicher Ausgang (Finkh, Württemb. Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1883).
2. Ellwangen.		Dr. K. M. Kurtz, Gymnasiallehrer	In der Umgebung von Ellw. fehlt sie.
3. Gaildorf.			
4. Gerabronn.			
5. Gmünd.	Heubach	O. Krimmel in Reutlingen	Heubach am Fufse des Rosensteins (Jahresh. d.V. f. vaterl. Naturk. 1888).
6. Hall.			
7. Heidenheim.	Auf dem Aalbuch	Forstmeister Prescher in Heidenheim	Ziemlich häufig.
	Im Staatswald Buigen bei Bolheim.	„ „	Gewährsmann hat daselbst ein Exemplar getötet.
	Fleinheim	„ „	Ein Forstwächter wurde in die Hand gebissen; mehrtägige starke Schwellung.
	Bei Sontheim	„ „	Gewährsm. hat sie daselbst beobachtet.
8. Krailsheim.		Oberamtsarzt Dr. A. Mülberger	Bei Krailsheim kommt sie nicht vor.
9. Künzelsau.			
10. Mergentheim.			
11. Neresheim.	Hülen	Dr. K. M. Kurtz, Gymnasiall. in Ellwangen	Eine Verletzung.
	Utzmemmingen	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	(Central-Natur.-Sammlung in Stuttgart).
12. Oehringen.			
13. Schorndorf.			
14. Welzheim.	Im Welzheimer Wald	F. Koch in Auingen	

Königr. Württemberg. Donau-Kreis.

Oberamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Biberach.		Freiherr König-Warthausen	In den Torfrieden bei Warthausen hat sie Gewährsm. nicht beobachtet.
2. Blaubeuren.	Bei **Blaubeuren**	Freiherr König-Warthausen	Häufig. — Aus dem Blauthal bei Blaubeuren befinden sich Exemplare in der Central-Natural.-Samml. in Stuttgart.
	Bei **Herrlingen**	Haug am Realgymnasium in Ulm	Häufig. An nicht bewaldeten zerrissenen Kalkfelsen.
	Schmiechen	F. Koch in Auingen	Ein Knabe wurde gebissen und schwebte in Lebensgefahr.
3. Ehingen.	Bei **Granheim**	Prof. Dr. Eimer in Tübingen	Exemplare in der zoolog. Sammlung der Universität Tübingen.
	Sondernach	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Prester (Centr.-Natur.-Samml. in Stuttgart).
4. Geislingen.	**Eybach**	Kurt Graf v. Degenfeld-Schonburg	462—662 m. — Gewährsm. hat jeden Sommer einige getötet. Eine Frau wurde gebissen; sie kränkelte längere Zeit und behielt einen steifen Arm.
	Wiesensteig	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Auf der Alb bei W. (Reifsenstein) prester (Centr.-Natural.-Samml. in Stuttgart).
	Um Geislingen	Pfarrer Dr. Engel in Klein-Eislingen	In den Albthälern um Geislingen hat sie Gewährsm. dann und wann getroffen.
5. Göppingen.		„ „	In der Umgegend von Göppingen und Klein-Eislingen wurde sie vom Gewährsmann nicht beobachtet.
6. Kirchheim.	**Alb bei Schopfloch**	Lehrer Schmid in Urach	(Finkh, Württemb. Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1883).
	Auf der Teck	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	(Centr.-Natural.-Samml. in Stuttgart).
7. Laupheim.	Bei **Laupheim**	Dr. med. Rödelheimer in Augsburg	Selten.
8. Leutkirch.	**Wurzacher Ried**	Reallehrer Schnabel in Ravensburg	Exemplare befinden sich in der Sammlung der Realschule zu Ravensburg. O.-A.-Arzt Dr. Boscher hat während eines 9jährigen Aufenthaltes in Wurzach 6 Fälle von schwerer Erkrankung durch Kreuzotter-Bisse behandelt (Finkh, Jahresh. d V. f. vaterl. Naturk. in Württemberg).

Königr. Württemberg. Donau-Kreis.

Oberamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
9. Münsingen.	Auingen	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Var. prester und var. scytha Pall. (schwarz mit weifslichem Bauche) in der Central-Natural.-Sammlung in Stuttgart. — 2 Verletzungen (F. Koch).
	Böttingen	„ „	(Centr.-Natur.-Sammlung in Stuttgart).
	Hayingen	„ „	Prester. „ „ „ „
10. Ravensberg.	Blitzenreute	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	(Centr.-Natur.-Sammlung in Stuttgart).
11. Riedlingen.			
12. Saulgau.		O.-A.-Arzt Dr. Boscher	Während eines 14jährigen Aufenthaltes hat Gewährsm. vom Vorkommen nichts gehört (Finkh, Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1881 p. 141).
	Bei Altshausen	O. Krimmel in Reutlingen	Im sog. Dolpenried, einem Torfstich bei Altshausen (Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1888).
13. Tettnang.			
14. Ulm.	Bei Ulm	Prof. Dr. Eimer in Tübingen	(Zoolog. Sammlung der Univ. Tübingen).
	Bei Ettlenschiess	Pfarrer Dr. Engel in Klein-Eislingen	Ziemlich häufig in 620 m.
15. Waldsee.	Schussenried	Apotheker F. Valet sen.	Ziemlich häufig. Vor 30—40 Jahren viel häufiger; die Torfmoore waren damals noch nicht so ausgebeutet.
	Bei Waldsee	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	Im Steinacher Ried bei Waldsee. Auch prester. (Centr.-Natur.-Sammlung in Stuttgart).
16. Wangen.	Eisenharzer Moor	O.-A.-Arzt Finkh	Häufig (Finkh, Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturk. 1881 p. 141).
	Isny	Dr. med. Ehrle	Um Isny häufig, mitunter sehr häufig. In Torfmooren, an angrenzenden feuchten Streuwiesen in 700 m. Überwiegend prester. In 18 Jahren hat Gewährsmann 4 Bisse behandelt.
	Wangen	Oberstudienrat Dr. v. Kraufs in Stuttgart	(Centr.-Natur.-Sammlung in Stuttgart).

Königreich Württemberg.

Das Königreich Württemberg, welches zum weitaus gröfsten Teil aus Berg- und Hügelland besteht, beherbergt die Kreuzotter im Schwarzwald, auf dem Schwäbischen Jura in seinem ganzen Zuge durch Württemberg und durch die Hohenzollernschen Lande und auf einigen von demselben abgesonderten Bergkegeln (Teck, Hohenzollern). In Oberschwaben, im Algäu sowohl wie in dem mehr nördlich gelegenen Plateau, findet sich die Kreuzotter häufig, besonders in den sumpfigen Rieden und Mooren. F. Koch in Auingen fand die Kreuzotter auch häufig im Schurwald, im Welzheimer Wald und im Meinhardtswald. Im Neckarkreis scheint sie nur an wenigen Punkten und da selten vorzukommen, bei Heilbronn z. B. und in der Gegend von Stuttgart, woselbst sie nach F. Koch vor einigen Jahren beobachtet worden ist. In der Landschaft am mittleren und unteren Lauf des Kochers, der Jagst und der Tauber sind gar keine Fundorte bekannt. Einige Ortsangaben in den älteren Oberamtsbeschreibungen bedürfen der Bestätigung.

Bei Isny im Algäu finden sich meist schwarze oder grauschwarze Kreuzottern, und bei denjenigen württembergischen Exemplaren, welche Prof. Eimer in Tübingen zu beobachten Gelegenheit hatte, überwog ebenfalls var. prester der Zahl nach. Von Auingen wird ein Exemplar der var. scytha Pall. in der Central-Naturalien-Sammlung in Stuttgart aufbewahrt.

Etwa 15 Verletzungen mit mehr oder weniger schwerer Erkrankung sind aus den letzten Jahren bekannt; über einen Fall mit tötlichem Ausgange s. Finkh in Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1883, und auch O. Krimmel im Jahreshefte von 1888.

Grossherzogtum Baden. Bez. Konstanz.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Konstanz.	Bei Illmensee	Dr. Emil Buck in Konstanz	
	Gegend von Pfullendorf	„ „	Im Ostrachthale (s. Hohenzollernsche Lande).
	Bei Steisslingen	„ „	Zwei Stunden vom Bodensee in der Sauriedhalde auf diluvialem Boden. Der Distrikt ist hügelig, stark bewaldet und selten betreten. Wiederholt wurden Kreuzottern dort gefunden.
2. Villingen.	Bei Donaueschingen	Hopfgartner	Selten. Im lichtstehenden Tannen- und Föhrenwald. Exemplare in der fürstl. Naturaliensammlung. Donaueschingen liegt 691 m ü. M.
	Villingen	Reallehrer Kürz in Mosbach.	In der Umgebung von V. nicht selten. Lichtungen des Nadelholzwaldes in ca. 800 m. Dem Gewährsm. sind zwei Verletzungen aus der Umgegend bekannt. Mehrere Exempl. in der Sammlung der Bürgerschule. Auch prester.
3. Waldshut.	Aselfingen	„Anzeiger für Schwarzwald u. Baar“	Der Anzeiger für Schw. u. B. meldete unterm 14. Mai 1870, dafs ein Herr oberhalb Aselfingen an der Wutach, am Wege, gebissen wurde (s. Mannheimer Ver. f. Naturk. 1871).
	⊙St. Blasien	Dr. Oskar Böttger in Frankfurt a. M.	Zwei Exempl. von dort erhalten, worunter eine prester.
	Tiefenstein	F. Müller in Basel	
	Thiengen	Dr. med. Mayer	Nach Gewährsm. kommt die Kreuzotter dort nicht vor; dagegen im Schlüchtthal und dessen Nebenthälern Vip. aspis. — Verletzungen. — Im Gymnas. zu Konstanz befindet sich eine Aspis, welche aus der Gegend von Thiengen stammen soll. — Seminarlehrer Koch in Meersburg teilt mit, dafs auch dort in der Sammlung des Seminars sich eine Aspis befindet, geschenkt von Apotheker S. (Saul!) in Thiengen

Grossherzogtum Baden. Bez. Konstanz.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
3. Waldshut. (Fortsetzung)			1867. Die Schlange wurde erlegt bei der Witznauer Mühle, einem Wirtshause an der Vereinigung der Schwarzach u. Schlücht gelegen, in der Nähe von Aichen.
			Bez. Freiburg.
1. Freiburg.	Kaiserstuhl	Prof. Dr. Aug. Weismann in Freiburg	Gewährsm. schreibt: „Die Kreuzotter ist hier sehr selten, ich habe in 22 Jahren nur ein Exemplar gesehen; dieses wurde mir lebend gebracht und zwar vom Kaiserstuhl".
2. Lörrach.			
3. Offenburg.	0		
			Bez. Karlsruhe.
1. Baden.	Herrenwies	Prof. Dr. O. Nüsslin in Karlsruhe	In 752–1040 m. — Gewährsmann hat wiederholt Exemplare gefangen; aber immer nur prester. Buntsandstein.
	Hornisgrinde	Dr. Döderlein in Strafsburg	Ein Exemplar befindet sich im naturh. Museum in Strafsburg. — Hornisgrinde 1166 m.
2. Karlsruhe.	0		
			Bez. Mannheim.
1. Heidelberg.	0	Dr. Blochmann	In der Gegend von Heidelberg ist sie unbekannt.
2. Mannheim.	0		
3. Mosbach.	0	Reallehrer Kürz	Fehlt im Kreise Mosbach.

Grossherzogtum Baden.

Im Grofsherzogtum Baden ist die Kreuzotter vornehmlich auf den Schwarzwald beschränkt. Im südlichen Schwarzwalde sind unter andern die Gegenden von St. Blasien und Villingen bekannte Fundorte, und im nördlichen Teile desselben findet sie sich bei Herrenwies und auf der Hornisgrinde. Gmelin führt in seiner Naturgeschichte auch Kaltenbronn bei Gernsbach als Fundort an (Fischer, Beiträge zur rhein. Naturgesch. I. Jahrg., 1. Heft, 1849). Im Schlüchtthal bei Thiengen soll V. aspis vorkommen (s. Waldshut); ein Belegstück aus neuerer Zeit habe ich indessen nicht erlangen können. Auf dem Kaiserstuhl, der sich aus der Rheinebene erhebt, und manche Eigentümlichkeit in seiner geologischen Beschaffenheit, Flora und Fauna im Gegensatz zu dem umliegenden Gelände bietet, ist die Kreuzotter sehr selten, aber doch nachgewiesen. Die Basler Sammlung besitzt einige Exemplare von verschiedenen Punkten der Schaffhausener Randenberge (F. Müller in Basel). Mit diesen Ausläufern des Schwäbischen Jura verbreitet sich die Kreuzotter auch auf badisches Gebiet. Auf der württembergischen Enklave Hohentwiel (Phonolith) soll sie früher vorgekommen sein; ein jetziges Vorhandensein daselbst wird verneint.

Es sind mir aus dem badischen Lande noch weitere Fundorte berichtet worden; allein bei all diesen Mitteilungen hat wohl eine Verwechselung mit Coronella austriaca stattgefunden. Nördlich von Rastatt-Pforzheim fehlt die Kreuzotter aller Wahrscheinlichkeit nach. Der ganze Odenwald ist frei von dieser Schlange, und sie ist mit Sicherheit nirgends in der Rheinebene von Basel bis Mannheim — der schon erwähnte Kaiserstuhl ausgenommen — nachgewiesen.

Dem verhältnismäfsig begrenzten Vorkommen der Kreuzotter in Baden entsprechend sind auch nur wenige vereinzelte Verletzungen bekannt geworden, und diese nahmen alle einen günstigen Verlauf.

Grossherzogtum Hessen. Prov. Starkenburg.

Kreisamt	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bensheim.	0		
2. Darmstadt.	0		
3. Dieburg.	0		
4. Erbach.	0		
5. Gr.-Gerau.	0		
6. Heppenheim	0		
7. Offenbach.	0		
			Prov. Oberhessen.
1. Alsfeld.	0		
2. Büdingen.			Das Vorkommen wird von mancher Seite behauptet; ein Belegstück ist indessen noch nicht erbracht worden.
3. Friedberg.	0		
4. Giessen.	0		
5. Lauterbach.	0		
6. Schotten.	0		
			Prov. Rheinhessen.
1. Alzey.	0		
2. Bingen.	0		
3. Mainz.	0		
4. Oppenheim.	0		
5. Worms.	0		

Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin. Landger. Schwerin.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Boizenburg.			
2. Dömitz.	Bei Dömitz	Lehrer Lübstorf in Parchim	Bei D. unfern Raddenforth auf dem Rathskamp und in dem Brandleben daselbst. Diese beiden Fundorte liegen so, dafs bei den früheren Elb- und Elde-Überschwemmungen das Wasser dieselben wegen ihrer Höhe nicht beeinflussen konnte.
3. Gadebusch.			
4. Grabow.	Bei Grabow	Schuldir. Dr. Schubarth	In Niederungen, die mit Buschwerk bewachsen sind und in nicht zu nassen Mooren. Kühe und Schafe wurden zuweilen verletzt.
	Klüsser Forst	Oberlehrer C. Arndt in Bützow	Ein Forstbeamter wurde in den Arm gebissen (Zeitungsber. aus Ludwigslust 18. April 1886).
5. Grevesmühlen.	Bei Grevesmühlen	Dr. Mettenheimer, Geh. Medizinal-Rat in Schwerin	Vor ein paar Jahren erhielt der Sohn des Dr. med. Dreyer beim Botanisieren einen Bifs. Durch Behandlung mit Alkoholicis wurde er vor schlimmen Folgen bewahrt.
6. Hagenow.	Bei Hagenow	Lehrer Lübstorf in Parchim	Hagenower Heide, Jasnitz, Neu-Zachun, Redefin, Viez.
7. Kriwitz.	Bahlenhüschen	„ „	Bahlenhüschen an der Lewitz.
	Friedrichsmoor	„ „	Friedrichsmoor in der Lewitz.
8. Lübtheen.	Garlitz	Lehrer Mahn in Neubrandenburg	Ein Exemplar auf Ackerland beobachtet.
	Quassel	Lehrer Lübstorf in Parchim	
	Schwechow	C. Struck in Waren	Ein Herr v. Laffert erlegte zu Schwechow ein Exemplar von 3 Fufs Länge.
9. Ludwigslust.	Bei Ludwigslust	Oberl. Dr. Auffarth	Ziemlich häufig. Sandboden, Moor, Lehmboden. Ein älterer Mann wurde vor einigen Jahren und ein jüngerer Mann vor einigen Wochen (1. April 1886) verletzt. — Im Schlofsgarten bei Ludwigslust (C. Struck in Waren). — Im Glasiner Forst (Lehrer Lübstorf in Parchim).

Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin. Landger. Schwerin.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
10. Neustadt.	Hohewisch	Lehrer Lübstorf in Parchim	
	Panschenhagen	C. Struck in Waren	Im Laubholze.
11. Parchim.	In den Marnitzer Bergen	Lehrer Lübstorf in Parchim	Selten.
	Meyerstorf	" "	Unweit Marnitz.
		" "	In einem Umkreise von einer Meile um Parchim nicht beobachtet.
12. Rehna.			
13. Schwerin.	Drispether Moor	Lehrer A. Rättig in Wismar	
	Bei Schwerin	Direktor Dr. Krause in Rostock	Zahlreich. — Im Schelfwerder bei Schwerin wurde am 3. Mai 1886 ein zehnjähriger Knabe gebissen.
	Zickhusen	Lehrer Lübstorf in Parchim	
14. Wismar.	Beidendorfer Moor	Lehrer A. Rättig in Wismar	Bei Wismar; wenig über der Ostsee. Torfmoore mit Heidekraut, Andromeda, Vaccinium u. a. ähnl. Pflanzen, also die mehr trockenen Moore; auch auf Getreidefeldern in der Nähe der Moore beobachtet. Auch prester.—Vor drei Jahren wurde ein Knabe verletzt.
	Eggersdorf	Lehrer Lübstorf in Parchim	
	Klüssendorfer Moor	Lehrer A. Rättig in Wismar	
	Tarzower Moor	" "	
	Zierow	Lehrer Lübstorf in Parchim	
15. Wittenberg.	Bei Zarrentin	Lehrer Angerstein in Rostock	Vereinzelt. Eine moorige, torfige, ziemlich flache Halbinsel des Schalsees und dort besonders in vermoderten Baumstrünken, die von einer früheren Abholzung übrig geblieben sind. — In früheren Jahren wurde ein Knecht daselbst gebissen; ohne schlimme Folgen.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Brüel.			
2. Bützow.	**Bützow**	Oberl. C. Arndt	Gewöhnliche Färbung, chersea u. prester.
	Gralow	Lehrer Lübstorf in Parchim	An dem Schlemminer Forst.
	Forstrevier Rühn	Oberl. C. Arndt	Häufig.
	Schlemminer Forst	Lehrer Lübstorf in Parchim	Bei dem Dorfe Jabelitz u. der Hoheburg.
	Im Walde Zepelin	Dir. Dr. Krause in Rostock	(Nach Eisenbahnbaumeister Langfeldt in Rostock).
3. Dargun.	**Dargun**	C. Struck in Waren	Exemplare befinden sich im v. Maltzan'schen Museum.
	Glasow bei **Dargun**	„ „	„ „ „
4. Goldberg.	**Dobbertin**	Lehrer Lübstorf in Parchim	
	Dobbin	„ „	Im Gehölz.
	Herzberg	„ „	Im Gehölz.
5. Güstrow.	Bei **Güstrow**	Dir. Dr. Krause in Rostock	(Nach Eisenbahnbaumeister Langfeldt in Rostock).
	Um **Schlieffenberg**	„ „	In dem Gehölz um Schl. zahlreich; besonders in der „Schluse", einem Gehölz, das von einem Bruche durchzogen ist, und im „Königsstrick" (Cand. jur. Krause).
6. Neu-Kalen.	**Warsow**	C. Struck in Waren	W. in der Nähe des Kummerower Sees. Ein fast schwarzes Exemplar in dem v. Maltzan'schen naturh. Museum in Waren.
7. Krakow.	Bei **Koppelow**	Ludw. Holtz in Greifswald	
	Bei **Krakow**	Lehrer Lübstorf in Parchim	
8. Laage.			
9. Lübz.	**Lübz**	C. Struck in Waren	
10. Malchin.	Bei **Malchin**	Oberl. Hamdorff	Selten. Früher häufiger, als es noch mehr Brüche in der Umgebung gab.
		C. Struck in Waren	Bei Malchin im Hainholz nach Basedow hin.

Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin. Landger. Güstrow.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
11. Malchow.	Bei Neu-Gaarz	C. Struck in Waren	Im Grassee (einer Wiese mit Gestrüpp) zu Neu-Gaarz bei Jabel. Nach dem Abbrennen des genannten Gestrüppes fand man viele halbversengte Kreuzottern.
	Nossentiner Heide	Lehrer Lübstorf in Parchim	
	Rogeez bei Stuer	„ „	
12. Penzlin.	Friedrichsfelde	C. Struck in Waren	F. bei Penzlin in dem Heidmoore (gemischtes Holz, namentlich Birken).
13. Plau.	Silbermühle	Lehrer Lübstorf in Parchim	Sehr vereinzelt.
14. Röbel.			
15. Stavenhagen.			
16. Sternberg.			
17. Teterow.	Klein-Lukow	C. Struck in Waren	VonKlein-Lukow beiKirch-Grubenhagen ein schwarzbraunes Exempl. in dem v. Maltzan'schen Museum in Waren.
	Bei Matgendorf	Dr. Mettenheimer, Geh. Med.-Rat inSchwerin	Ein Jagdhund gebissen; geheilt.
	Raden bei Lalendorf	C. Struck in Waren	Exempl. im v. Maltzan'schen Museum in Waren.
	Teschow	Lehrer Lübstorf in Parchim	In einem kleinen Gehölz.
	Teterow	C. Struck in Waren	In den Heidbergen. Ein Jagdhund wurde daselbst gebissen.
	Warkenhagen	Lübstorf in Parchim	
18. Waren.	Bei Waren	C. Struck	In den Buchen bei Waren, Giewitz, Molzow, Welist. — Exemplare in der v. Maltzan'schen Sammlung.
19. Warin.	Bei Neukloster	Lehrer Lübstorf in Parchim	Bei N. in dem Lübberstorfer Forst.
	Ventschower Moor	LehrerRättig in Wismar	
			Landger. Rostock.
1. Neu-Bukow.	Bei Passee	Lehrer Lübstorf in Parchim	In dem Walde „Kirchholz" bei Passee und Poischendorf.
	Poischendorf	„ „	Auch var. chersea.

Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin. Landger. Rostock.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
2. Doberan.	Bei Doberan	Dir. Dr. Krause in Rostock	In den Doberaner Gehölzen u. Forsten, im „Hütter Wald" und besonders in dem „Kesselholz", einer Kiefernholzung auf Sand.
3. Gnoien.	Finkenthal	C. Struck in Waren	
	Gnoien	Oberlehrer C. Arndt in Bützow	
4. Kröpelin.			
5. Ribnitz.	Bei dem Dorfe Graal	Dir. Krause in Rostock	In den Dünen vom Dorfe Graal bis zum Ostseebade Müritz zieml. häufig.
	Im Kösterbeker Holz	„ „ „	
	Nienhagen	„ „ „	Hinter Ostseebad Müritz häufig.
	Ribnitz	E. Reich, Lehrer am Realprogymnasium	Bei R. ziemlich häufig, vornehmlich in moorigen und bruchigen Stellen. — Bei Bad Grofs-Müritz ist 1884 ein Hund gebissen worden.
6. Rostock.	Rostocker Heide	Dir. Dr. Krause	1½ M. von Rostock, Forst von etwa 1 □ Meile an der Ostsee entlang.
	„ „	Cand. jur. Krause	Besondere Fundorte in der Heide sind: Torfbrück, Markgrafenheide (hier einmal ein Turner verletzt), am Schnatermann. — In der Universitätssammlung befinden sich Exempl. aus der Rostocker Heide, aus einem Wald und einem Torfmoor an der Warnow (Prof. Götte).
7. Schwaan.	Klingendorf	Lehrer Mahn in Neu-Brandenburg	Ein Hirtenhund, der daselbst gebissen wurde, genas nach drei Tagen.
8. Sülze.			
9. Tessin.	Bei Tessin	Lehrer Mahn in Neu-Brandenburg	Selten.

Grossherzogtum Mecklenburg - Schwerin.

(Auch für Mecklenburg-Strelitz giltig).

Die beiden Mecklenburg liegen in der Norddeutschen Tiefebene und werden von Nordwesten nach Südosten in zwei parallelen Zügen von dem Norddeutschen Landrücken durchzogen, der aber nirgends zu bedeutender Höhe ansteigt (der Ruhner Berg im Süden von Mecklenburg-Schwerin ist 178 m und der Helpter Berg, nördlich von Woldegk in Mecklenburg-Strelitz, 180 m hoch). Der übrige Teil Mecklenburgs ist Flachland und reich an Flüssen, Mooren und Brüchen; besonders zahlreich sind die Seen in der Mulde zwischen den beiden Zügen des Landrückens. Sand, Lehm und Moor setzen den Boden zusammen. Diesen für die Kreuzotter günstigen Verhältnissen entspricht die Häufigkeit ihres Vorkommens. Sie ist in beiden Grofsherzogtümern fast überall zu finden; es sind nur kleinere Distrikte, wie z. B. im Klützer Ort — der Gegend zwischen Dassow, Grevesmühlen und Klütz — und bei Boizenburg (Elbüberschwemmungsgebiet), innerhalb welcher sie fehlen soll. Sie findet sich ziemlich häufig bei Ludwigslust, bei Schwerin, im Forstrevier Rühn bei Bützow, um Schlieffenberg bei Güstrow und besonders in der grofsen Bruch- und Wiesenniederung, der „Lewitz", südlich vom Schweriner See.

Etwa 10 Verletzungen aus den letzten Jahren sind mir berichtet worden. Sicher ist die Zahl derselben viel gröfser; denn nach Mitteilung des Geh. Obermedizinalrates G. Brückner in Ludwigslust vergeht kein Jahr, in dem nicht in seinem Physikatskreise Leute von der Kreuzotter gebissen werden. In den 50er Jahren wurde, nach einem Berichte des Lehrers Lübstorf in Parchim, bei Neu-Zachun zwischen Hagenow und Schwerin ein Kind in der Nähe des Handwurzelgelenkes in den Arm gebissen und starb schon im Verlauf der nächsten zwei Stunden.

— —

Grossherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach. Landger. Weimar.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Allstedt.			
2. Apolda.		Dr. M. Scheit in Sonneberg	In der Umgebung von Apolda ist sie nicht beobachtet worden.
3. Blankenhain.	Berka	Prof. Dr. W. Marschall in Leipzig	Hinter Legefeld auf dem Wege nach Berka. Am Diebssteig nahe Berka früher sehr häufig (Prof. Dr. v. Fritsch in Halle).
4. Buttstedt.			
5. Grossrudestadt.			
6. Jena.		Apotheker Wiegmann	Sie kommt innerhalb der ganzen Muschelkalkformation um Jena nicht vor. Das behauptete Vorhandensein in den Waldgegenden des Buntsandsteins konnte bisher nicht mit Bestimmtheit festgestellt werden.
7. Vieselbach.			
8. Weimar.	Bei Weimar	Prof. Dr. W. Marschall in Leipzig	Einzeln im Süden der Stadt hinter Legefeld nach Berka zu an der Ilm, rechts der Chaussee im sog. Hengstbachgrunde.
			Landger. Eisenach.
1. Eisenach.	Eisenach	Hofrat Dr. Senft	In der Umgebung von Eisenach selten. Seit 8 Jahren (1878—1886) sind nur 3 Exemplare in der Nähe des Rennsteiges gefangen worden.
	Marksuhl	„ „	Bei Marksuhl wurden in den letzten fünf Jahren mehrere gefunden. — Einzelne Verletzungen (Forstassistent Hertel in Marksuhl).
	Ruhla	„ „	Häufig.
2. Geisa.			
3. Gerstungen.			
4. Ilmenau.	Bei Ilmenau	Prof. Dr. v. Fritsch in Halle a. S.	

Grossherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach. Landger. Eisenach.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
4. Ilmenau. (Fortsetzung)	Bei **Martinroda**	Prof. Dr. Leimbach, Schuldir. in Arnstadt	Auf dem Veronikaberg (Frohnberg). Lenz führt in seiner „Schlangenkunde", 1. Auflage, zwei Verletzungen aus der Gegend von Ilmenau an.
5. Kaltennordheim.	Revier **Erbenhausen**	Oberförster Böttner	Häufig. Schonungen, Heide, auf Basalt, Kalk und Sand in 400—500 m. — 2 Hunde und 2 Ziegen verletzt; eine Ziege erlag den Folgen. Eine Frau und ein Mädchen wurden gebissen; letzteres starb.
	Kaltennordheim	Cand. phil. W. Wolterstorff in Halle a. S.	Am Rande der Landstrafse, am Fufse einer Schutthalde wurde ein Exemplar beobachtet.
6. Lengsfeld.	**Dermbach**	Apotheker F. Keller	Bei Dermbach ziemlich häufig. Sonnige Stellen, steinige Abhänge der Basaltkegel.
7. Ostheim.			
8. Vacha.	Bei **Tiefenort**	Cand. phil. Wolterstorff in Halle a. S.	
	Völkershausen	Oberf. Rich. Schmidt in Vacha	Gewährsm. hat in 11 Jahren ein Exemplar bemerkt.

Landger. Gera.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Auma.			
2. Neustadt a. d. Orla.	**Neustadt a. d. Orla**	Apotheker Wiegmann in Jena	Nach Hofrat Prof. Dr. Müller in Jena kommt sie bei Neustadt a. d. O. in der Buntsandsteinformation vor, besonders in Moorgegenden, wo Ledum palustre wächst.
3. Weida.	Bei **Teichwolframsdorf**	Hofrat Prof. Dr. Liebe in Gera	

Grossherzogtum Sachsen-Weimar-Eisenach.

Der Hauptteil des Grofsherzogtums liegt auf der Thüringischen Terrasse; ein kleiner Teil im Nordwesten gehört zum Thüringer Wald und ein dritter zur Rhön. Am Thüringer Wald liegt das Gebiet von Ilmenau.

Die Kreuzotter findet sich mehr vereinzelt über das Land zerstreut; häufig ist sie nur bei Ruhla und in der Vorderrhön (Revier Erbenhausen). Hofrat Dr. Senft vermutet, dafs die Kreuzotter aus der Umgebung von Ruhla, wo sie in den Glimmerschiefer-, Porphyr- und Melaphyrbergen vorkommt, über den Rennsteig bis nach Eisenachs Gegend hin auf ihren Wanderungen nach Nahrung sich verirrt habe.

Von Tieren wurden in den letzten Jahren Hunde und auch Ziegen verletzt; eine Ziege verendete infolge des Bisses. Auch Verletzungen von Menschen sind bekannt, und bei einem zwölfjährigen Mädchen hatte der Bifs den Tod im Gefolge (Oberförster Böttner in Erbenhausen). — Verletzungen aus früheren Jahren meldet Lenz in seiner „Schlangenkunde“, 1. Aufl., von Ilmenau.

Grossherzogtum Mecklenburg-Strelitz. Landger. Neustrelitz.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Feldberg.			
2. Friedland.	Bei **Friedland**	Lehrer Lübstorf in Parchim	In Wäldern bei Friedland.
	Schönbeck	Oberlehrer C. Arndt in Bützow	
3. Fürstenberg.	**Dannenwalde**	C. Struck in Waren	Im Kiefernwalde.
		Pastor Konow	In der nähern Umgebung Fürstenbergs nicht beobachtet.
4. Mirow.	**Mirow**	Seminardirektor Beckström	In der Umgebung kommt sie vereinzelt vor. In feuchten Niederungen. — Verletzungen von Hunden sind einige bekannt.
5. Neubrandenburg.	**Neubrandenburg**	Lehrer Lübstorf in Parchim	In Wäldern.
			Ein Tier wurde innerhalb der Stadt gefangen (Lehrer A. Mahn).
6. Neustrelitz.	**Neustrelitz**	C. Struck in Waren	Im Glambecker Holz bei Neustrelitz.
7. Stargard.	**Im Stargarder Bruch**	Lehrer Mahn in Neubrandenburg	
8. Strelitz.	**Alt-Strelitz**	Lehrer Mahn in Neubrandenburg	In der Kalkhorst häufig.
	„	Pastor Konow in Fürstenberg	Wurde daselbst wiederholt beobachtet. Torfiger Boden mit Birken, Erlen, Föhren, Rotbuchen und Eichen zwischen Vaccinium uliginosum u. s. w.
9. Woldegk.			
1. Schönberg. (Im Fürstent. Ratzeburg.)	Bei **Lüdersdorf**	Reallehrer Knauff in Schönberg	Im Pellen-Moor in ca. 20 m, und im Moor im Rupensdorfer Wald. — Vor sieben Jahren wurde ein Knabe verletzt.
	Bei **Schönberg**	„ „	Selten.
	Bei **Wahrsow**	Lehrer B. Feuerstacke in Magdeburg	

Grossherzogtum Oldenburg. Landger. Oldenburg.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Brake.			
2. Butjadingen.			
3. Damme.			
4. Delmenhorst.	Bei **Delmenhorst**	Fr. Borcherding in Vegesack	
	Bei **Ganderkesee**	„ „	
5. Elsfleeth.	Bei **Elsfleeth**	C. Jülfs, Lehrer an der Navigationsschule	Vorhanden; aber nicht in der Marsch.
	Bei **Neuenkoop**	Borcherding in Vegesack	
6. Friesoythe.			
7. Jever.	Bei **Jever**	Gymnasiallehr. Kossenhaschen	In dem 5 km südl. von Jever gelegenen Walde Upjever ist sie recht häufig. Auf den südwestlich gelegenen Gütern Moorwarfen und Moorhausen kommt sie vereinzelt vor.
	Schortens	C. Jülfs, Lehrer an der Navigationsschule in Elsfleeth	1886 wurde ein Ochse in den Hals gebissen, und es entstand eine stark eiternde Geschwulst.
8. Kloppenburg.			
9. Löningen.			
10. Oldenburg.	**Hundsmühler Holz**	Dr. Greve, Veterinär-Assessor i. Oldenburg	Gewährm. besitzt eine prester von dort. — Wald auf Moorboden.
	Loyerberg	Dir. C. F. Wiepken in Oldenburg	Ende der siebziger Jahre wurde ein Knabe gebissen; er starb an den Folgen des Bisses.
11. Varel.	**Neuenwege**	Dr. Fr. Müller in Varel	Exemplare befinden sich in der Realschule zu Varel.
	Varel	„ „	In der Umgegend von Varel ziemlich häufig.
12. Vechta.		Stukenborg, Seminarlehrer	In der Umgebung von Vechta nicht beobachtet.
13. Westerstede.	**Edewecht**	Dir. Wiepken in Oldenburg	In den vierziger Jahren wurde ein Knabe gebissen; er starb auf dem Wege nach Oldenburg.
	Im **Ekerner Moor** am Zwischenahner See	Fr. Borcherding in Vegesack	Gewährsm. ist im Besitze eines kupferbraunen Exemplars von dort.
14. Wildeshausen.			

Grossherzogtum Oldenburg. Landger. Lübeck.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Ahrensböck.			
2. Eutin.	Forstrevier Dodau	Oberförster Wallis	Sehr selten.
3. Schwartau.			
			Landger. Saarbrücken.
1. Birkenfeld.	0		
2. Oberstein.	0		

Grossherzogtum Oldenburg.

Das Hauptland des Grofsherzogtums Oldenburg (das Herzogtum Oldenburg) liegt in der Norddeutschen Tiefebene und hat gar keine Erhebungen. Längs der Nordseeküste und der Weser erstreckt sich die Marsch. Landeinwärts folgt die Geest mit ausgedehnten Heiden und Mooren. Die Kreuzotter bewohnt hier, nach dem Berichte des Dir. Wiepken, hauptsächlich die Moorgegenden; jedoch kommt sie auch auf der Geest vor, besonders in Kiefernpflanzungen, wo aber Heide nicht fehlen darf. Auch auf den Sanddünen wird die Kreuzotter mitunter angetroffen, wenn dieselben mit Kiefern und Heide bestanden sind. Sie ist dementsprechend über den gröfsten Teil des Herzogtums Oldenburg verbreitet und fehlt wahrscheinlich nur in den ausgedehnten Marschen. In dem oldenburgischen Gebiete bei Holstein findet sie sich ebenfalls, z. B. in der Gegend von Eutin; sie fehlt hingegen ganz im Fürstentum Birkenfeld.

In den letzten Jahren sind mehrfach Verletzungen vorgekommen. Ein Junge, ca. zehn Jahre alt, welcher zwei Stunden von der Stadt Oldenburg gebissen wurde, starb am dritten oder vierten Tag. Auch Verletzungen von Tieren, besonders Pferden, kamen vor; meistens erfolgte der Bifs am Kopfe (Veterinär-Assessor Dr. Greve in Oldenburg).

Herzogtum Braunschweig. Landger. Braunschweig.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Blankenburg.	Bei **Treseburg**	?	
2. Braunschweig.	Bei **Braunschweig**	Forstm. Th. Beling in Seesen	Im Pawelschen Holze in manchen Jahren ziemlich häufig.
		Prof. Dr. Eberhard, Schulrat	Im Rischauer Holz nicht selten. — 2 Verletzungen kamen in den letzten Jahren vor.
3. Harzburg.			
4. Hasselfelde.			
5. Helmstedt.	Bei **Grasleben**	Gymnasialdir. Drewes	
	Bei **Helmstedt**	" "	In der nächsten Umgebung von Helmstedt findet sie sich nicht, ganz selten in den nördlichen Ausläufern des niedrigen und zum Teil sumpfigen Lappwaldes, in 10—15 km Entfernung.
	" "	Prof. Nehring in Berlin	Nördlich und nordöstlich von der Stadt, in lichten Waldstellen, wo Heide- und Heidelbeerkraut wachsen.
6. Kalvörde.			
7. Königslutter.			
8. Riddaghausen.			
9. Salder.			
10. Schöningen.			
11. Schöppenstedt.			
12. Thedinghausen.			
13. Vechelde.	**Bortfelder Holz**	Prof. Nehring in Berlin	Ziemlich häufig.
14. Vorsfelde.	**Vorsfelde**	Forstm. Th. Beling in Seesen	Zwischen Vorsfelde u. Grafhorst häufig.
15. Walkenried.	Bei **Walkenried**	Lehrer Besthorn in Nordhausen	
16. Wolfenbüttel.			
			Landger. Holzminden.
1. Eschershausen.			
2. Gandersheim.	Bei **Bodenburg**	Forstm. Beling in Seesen	Ziemlich häufig. Bisse.
	Bei **Gandersheim**	Dir. Wilke am Realprogymnasium	Ganz vereinzelt in den Wäldern bei G. — Muschelkalk, Buntsandstein.

Herzogtum Braunschweig. Landger. Holzminden.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
3. Greene.			
4. Holzminden.	Bei **Holzminden**	Gynasialdir. Dauber	In der Sammlung des Gymnasiums sind mehrere Exemplare aus der Umgegend.
	„ „	Schulrat Prof. Dr. Eberhard in Braunschweig	An einem vorspringenden Waldhang zwischen Fürstenberg u. Holzminden.
	„ „	Oberf. Ziegenmeier	Vereinzelt in der Nähe von Holzminden.
5. Lutter am Barenberge.	Lutter a. B.	Forstm. Th. Beling in Seesen	In den Holzungen zwischen Lutter a. B. u. Langelsheim, auf einen ca. 100 m hohen Hügelzug, mit Eichenbuschholz u. Heide, stellenweise auch mit Heidelbeeren bewachsen, auf trockenem Boden über Quadersandstein.
6. Ottenstein.			
7. Seesen.	Bei **Seesen** am Harz	Forstm. Th. Beling	Ziemlich häufig.
	Am **Wohlenstein**	„ „	Südabhang mit Kalkfelsen, häufig.
8. Stadtoldendorf.			

Herzogtum Braunschweig.

Das Herzogtum Braunschweig besteht aus drei gröfseren Teilen: 1) dem Gebiete Braunschweig-Helmstedt-Wolfenbüttel, 2) aus dem Gebiete Gandersheim-Holzminden, 3) dem Gebiete Blankenburg-Walkenried und aufserdem aus mehreren kleinen Exklaven. Das erstere Gebiet liegt im Übergang von Berg- zu Flachland, das zweito reicht vom Oberharz bis zur Weser und etwas darüber hinaus, und das dritte liegt im Unterharz.

Die Kreuzotter findet sich im Waldgebiet bei Braunschweig und Helmstedt und in der Niederung des Drömling bei Vorsfelde. Am Oberharz bezw. am Westfufse des Harzes sind Fundorte bei Seesen, Lutter am Barenberge und Gandersheim. Im Unterharze kommt die Kreuzotter bei Treseburg und Walkenried, hier am Fufse des Südharzes vor. Häufig ist sie nur zwischen Vorsfelde und Grafhorst, ziemlich häufig bei Braunschweig, im Bortfelder Holze bei Vechelde, bei Seesen und in der Exklave Bodenburg.

Es sind mir nur zwei Verletzungen aus den letzten Jahren gemeldet und beide aus der Gegend von Braunschweig.

Herzogtum Sachsen-Meiningen. Landger. Meiningen.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Eisfeld.			
2. Heldburg.	Bei **Heldburg**	Prof. H. Rottenbach in Meiningen	Vereinzelt.
3. Hildburghausen.			
4. Meiningen.	Bei **Henneberg**	Prof. H. Rottenbach	Vereinzelt.
5. Römhild.	Bei **Römhild**	Prof. Rottenbach in Meiningen	Vereinzelt.
6. Salzungen.			
7. Schalkau.			
8. Sonneberg.	**Sonneberg**	Prof. Rottenbach in Meiningen	In der Nähe von Sonneberg beobachtet.
9. Steinach.			
10. Themar.			
11. Wasungen.			
			Landger. Rudolstadt.
1. Gräfenthal.			
2. Kamburg.			
3. Kranichfeld.			
4. Pössneck.			
5. Saalfeld.	**Saalfeld**	Goldfufs in Halle	Nicht häufig.

Herzogtum Sachsen-Meiningen.

Das Herzogtum Sachsen-Meiningen liegt am und im Thüringer Wald, berührt auch das Rhöngebiet und ist somit fast durchweg gebirgig. Es zieht sich aus der Gegend von Salzungen in südöstlicher Richtung am Südrande und längs des Thüringer Waldes bis zum Quellgebiet der Werra und von da in nordöstlicher Richtung über den Thüringer Wald und die Saale bis zur Orla. Aufserdem gehören mehrere kleine Exklaven zu Sachsen-Meiningen.

Die Kreuzotter findet sich nur vereinzelt; früher kam sie, wie Prof. H. Rottenbach in Meiningen bemerkt, im Herzogtum nicht selten vor.

Herzogtum Sachsen-Altenburg. Ostkreis.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Altenburg.	Bei Altenburg	Stoy, Sekret. d. Altenburger Naturf. Gesellschaft	Häufig in der sog. Leina, einem gröfseren Walde, ca. 1 Stunde entfernt. Waldblöfsen, niedrige und sonnige Bestände. Lehmig und sandig.
	Breitenhain	Revierverwalt. Schack	Im Breitenhainer Revier häufig. Lehm, Thon, Kies. — In ca. 10 Jahren wurden drei Personen und ein Hund verletzt. Ein Knabe ist infolge des Bisses gestorben.
		Oberförster Winkler in Meusebach	Im ganzen Luckaer Forst sehr häufig, vorzugsweise an sonnigen Dickichträndern.
	Forstrevier Lehma	Oberf. Kretschmar	Ziemlich häufig. Zwei Hunde und zwei Personen wurden gebissen.
	SchömbacherRevier	Oberf. Wagner	Vereinzelt, zuweilen häufiger. Ein Hund wurde verletzt. Lehm, Thon, auf den Höhen Kies.
	Wilchwitzer Revier	Oberf. Clauder	Ziemlich häufig. — Ein Dachshund des Gewährsmannes wurde gebissen. Drei Menschen erhielten Verletzungen.
2. Ronneburg.			
3. Schmölln.			
			Westkreis.
1. Eisenberg.	Klosterlausnitz	Oberf. Poschmann	Auf Klosterlausnitzer Revier und in den angrenzenden Privatwaldungen sehr häufig. Bunter Sandstein, Sand mit Lehm, mitunter reiner Moorboden. Ein Hund und 2 Menschen wurden in den letzen zehn Jahren gebissen.
	Trautenhain	Oberf. Ungerland	Im Trautenhainer Revier vereinzelt.
2. Kahla.	Hummelshainer Revier	Forstmeister Baum	Sehr vereinzelt.
	Unterbodnitz	Oberf. Köhler in Grofsbockedra	Im Unterbodnitzer Revier vereinzelt.

Herzogtum Sachsen-Altenburg. Westkreis.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
3. Roda.	Meusebacher Revier	Oberf. Winkler	Nicht häufig. Gewährsmann hat nur 2 Exemplare gefunden.
	Mörsdorfer Revier	Oberf. Mehlhorn	Häufig. In Niederungen und auf den Höhen.
	Schöngleinaer Revier	Oberf. Reinhard in Ascherhütte	Vereinzelt in den niedrigen Lagen. — 1881 wurde ein Holzhauer gebissen.

Herzogtum Sachsen-Altenburg.

Das Herzogtum Sachsen-Altenburg besteht aus zwei reich bewaldeten Gebieten: einem mehr ebenen, dem Ostkreis an der Pleifse, und einem bergigen Teile, dem Westkreis an der Saale. In früheren Zeiten mufs die Kreuzotter hier in grofser Zahl vorgekommen sein (s. Allgemeines); aber auch jetzt ist sie fast überall vorhanden und an einzelnen Punkten immer noch sehr häufig. In der Leina bei Altenburg hat Stoy, Sekretär der Altenb. Naturf. Gesellschaft, mit einigen anderen Herren an einem sonnigen Nachmittage auf kleinem Terrain 6 Stück erschlagen und ein Altenburger Herr allein 19 Stück gefangen. Im Forstrevier Lehma wurden 1886 bis zum 5. Mai vom Oberförster Kretschmar und einigen Holzhauern 18 Stück erlegt. — Dafs Veränderungen gegen früher in Bezug auf die Häufigkeit vorgegangen sind, ergiebt sich daraus, dafs z. B. das Vorkommen im Tautenhainer Revier jetzt als vereinzelt bezeichnet wird, während im Jahre 1838 von dort (nach den Akten des Forstarchivs mitgeteilt vom Forstregistrator C. Wezel in Altenburg) 443 Stück eingeliefert wurden. Verwechselungen mit anderen Schlangen und Unterschleife bei dieser Zahl zugegeben, würde das damalige Vorkommen immerhin noch ein aufsergewöhnlich häufiges gewesen sein.

Obgleich die Leute im allgemeinen Vorsicht gebrauchen, so sind trotzdem in einer so otternreichen Gegend Unglücksfälle unvermeidlich. Es wurden mir aus den letzten zehn Jahren sieben Verletzungen von Jagdhunden und elf Verletzungen von Menschen berichtet. Ein Knabe aus dem Breitenhainer Revier starb infolge des Bisses.

Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha. Landger. Gotha.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Gotha.			
2. Liebenstein.			
3. Ohrdruf.	Im Dietharzer Grund	Seminarlehrer Bach in Weifsenfels	
	Bei Tambach	Otto Kasten	Vereinzelt. In den letzten Jahren wurden einzelne Personen gebissen.
4. Tenneberg in Waltershausen.	Auf dem Inselsberg	Prof. Dr. Eberhard, Schulrat in Braunschweig	914 m. In der Richtung nach Reinhardsbrunn.
	„ „	Lehrer Gerbing in Schnepfenthal	
	Bei Schnepfenthal	„ „	Vereinzelt. — Dem Gewährsmann sind 2 Verletzungen von Hunden bekannt. 1876 wurde ein Knabe verletzt.
	Tabarz	Dr. Schiefer in Langensalza	Zwei Exemplare von Tabarz sind im Realprogymnasium in Langensalza.
5. Thal.	Bei Ruhla	Hofrat Dr. Senft in Eisenach	Häufig.
6. Tonna in Gräfentonna.			
7. Wangenheim in Friedrichswerth			
8. Zella St. Blasii.			

Landger. Meiningen.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Koburg.	0	Aug. Sollmann	Die Kreuzotter nicht beobachtet.
2. Neustadt.	0	Gymnasiall. Schäftle in Koburg	„ „ „ „
3. Rodach.	0	„ „	„ „ „ „
4. Sonnefeld.	0	„ „	„ „ „ „
5. Königsberg.			

Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha.

Das Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha ist zusammengesetzt aus dem im Süden Thüringens gelegenen Herzogtum Koburg, aus dem Herzogtum Gotha auf der Nordseite des Thüringer Waldes und aus einigen Exklaven. — Im Herzogtum Koburg ist die Kreuzotter bis jetzt nicht beobachtet worden; dagegen findet sie sich im Herzzogtum Gotha an mehreren Punkten und mitunter, wie bei Ruhla, häufig. Hier, in Gotha, steigt sie auch am Inselsberge bis zu bedeutenderer Höhe hinan.

Es sind aus neuerer Zeit mehrere Verletzungen bekannt, jedoch ohne tötliche Folgen. Über die Verletzung eines Schweifshundes berichtet Lehrer G. Gerbing in Schnepfenthal: „Derselbe wurde an einem heifsen Augusttage in die Schnauze gebissen. Obgleich alsbald ärztliche Hilfe herbeikam, schwoll der Kopf zu einer unförmlichen Masse auf, so dafs die Augen kaum zu sehen waren. Der Hund lag mehrere Wochen krank, wurde scheinbar gesund; einige Monate nach dem Bisse aber stellte sich eine Lähmung der hinteren Extremitäten ein, die das Tier zu seinen Geschäften untauglich machte“.

Herzogtum Anhalt. Landger. Dessau.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Ballenstedt.	Bei Ballenstedt	Oberl. Dr. Weyhe in Dessau	Vereinzelt in 370 m. auf Thonschiefer. — Gewährsmann besitzt ein Exemplar aus der Nähe des Hirschteichthales, ein anderes aus den Waldungen hinter dem Schlofsteiche.
	„ „	Lehrer H. Hahn in Magdeburg	Häufig beobachtet auf dem Wege von Ballenstedt nach dem Meiseberge am Selkethale.
	Bei Gernrode	Lehrer W. Reinecke	Nicht selten. Seit zehn Jahren ist dem Gewährsm. nur eine Verletzung bekannt geworden.
2. Bernburg.		Dir. Dr. Fischer	Bei Bernburg nicht vorhanden.
3. Dessau.	0	Oberlehrer Dr. Pieper	Im Kreise Dessau nicht beobachtet.
		Oberlehrer Dr. Weyhe	„ „ „ „ „
4. Harzgerode.			
5. Jessnitz.			
6. Köthen.			
7. Koswig.			
8. Oranienbaum.			
9. Rosslau.			
10. Sandersleben.			
11. Zerbst.			

Das Herzogtum Anhalt gehört zum gröfsern Teile zur Norddeutschen Tiefebene, ein kleiner Teil liegt auf dem Unterharze, und von hier nur ist das Vorkommen der Kreuzotter gemeldet.

Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Arnstadt.	Bei Arnstadt	Prof. Dr. Leimbach, Realschuldirektor	In der nähern Umgebung selten. An einzelnen Stellen der Wasserleite (am östl. Hange des Plaue'schen Grundes) sollen Kreuzottern öfters beobachtet worden sein. Bei Arnstadt scheint sie nur die bewaldeten Höhen mit Kalk- und Porphyrboden zu bewohnen. Pfingsten 1887 wurde von einer zwischen Plaue und Heyda gefangenen Kreuzotter ein Knabe gebissen; auch früher schon, 1881, wurde ein Knabe verletzt. In beiden Fällen trat Heilung ein (nach Dr. med. Rud. Franz in Arnstadt).
2. Ebeleben.			
3. Gehren.			
4. Greussen.			
5. Sondershausen.		Realschuldir. Prof. Dr. Leimbach, Arnstadt	Kommt in der Nähe von Sondershausen (auf der Hainleite und Windleite) nicht vor; gegenteilige Angaben haben sich stets auf Verwechselungen mit Coronella laevis zurückführen lassen.

Ein Teil (die Oberherrschaft) des Fürstentums Schwarzburg-Sondershausen liegt, ähnlich wie bei dem Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt, auf dem Nordabfalle des Thüringerwaldes; der andere Teil (die Unterherrschaft) wird fast ganz von der Provinz Sachsen umschlossen und ist von der Hainleite durchzogen. Hier, in der Unterherrschaft, scheint die Kreuzotter zu fehlen oder doch selten zu sein, während sie auf dem Schwarzburg-Rudolstadter Gebiet der Unterherrschaft zahlreich ist. In der Oberherrschaft beider Fürstentümer kommt sie vor.

Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Frankenhausen.	Frankenhausen	Lehrer F. Sömmering	In der Gegend von F. kommt sie ziemlich allgemein und zahlreich vor.
	Am Kyffhäuser	„ „	Am K. selbst sehr häufig. Wird oft mit Reisigwellen oder abgesicheltem Gras in die Stadt (Frankenhausen) gebracht. 2 Bisse. — Ein Exemplar wurde auf dem Kyffhäuser in der Nähe der Ruinen von Otto, Gymnasiallehrer in Eisleben, gefangen.
2. Königsee.	Im Königseer Walde	Oberl. Dr. Schramm in Arnstadt	
3. Leutenberg.			
4. Oberweissbach.	Deesbach	Prof. Dr. Speerschneider in Rudolstadt	Gewährsm. erhielt häufig Exemplare von diesen beiden Orten. Mehrmals Verwundungen. Vor 3 Jahren soll ein 10jähr. Knabe an den Folgen des Bisses gestorben sein.
	Meura	„ „	
5. Rudolstadt.	Bei Rudolstadt	„ „	Bei R. sehr selten. Etwas häufiger bei Blankenburg, am Eingange in das Schwarzathal, ingleichen auch bei Oberwirbach und Braunsdorf, zwei etwa 400m hoch gelegenen Dörfern in der Nähe Blankenburgs.
6. Schlotheim.			
7. Stadtilm.	Im Paulinzeller Walde	Oberl. Dr. Schramm in Arnstadt	

Lehrer Julius Sömmering in Frankenhausen schreibt: „Besonders findet sich die Kreuzotter an den südlichen Abhängen, also den Vorbergen des Kyffhäusergebirges, wo sie an recht sonnigen Stellen mit Steingeröll und niederem Busch (Eiche, Hasel, Schwarz- und Weissdorn etc.) sich aufhält. Die Thäler, wo sie häufig getroffen wird, sind das Bären-, Kalk- und Hornissenthal; ferner zeigt sie sich auf den Pfingstbergen, jenen Vorbergen des Kyffhäusers, in welchen die genannten Thäler liegen. Sehr häufig am Kyffhäuserberg selbst, der als Aufenthaltsort für sie wie geschaffen zu sein scheint. Auch am nördl. Abhange der Hainleite (im „Nacken“, einem Thale derselben, welches der Sonne stark ausgesetzt und mit kurzem Busch bewachsen ist) kommt sie ziemlich häufig vor.“

Fürstentum Waldeck.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Arolsen.			
2. Korbach.			
3. Wildungen.			
1. Pyrmont.			

Hofrat Dr. Speyer in Rhoden schreibt: „Die Kreuzotter ist innerhalb der Grenzen des Fürstentums Waldeck, soweit mir bekannt, niemals beobachtet worden (bei Arolsen, Rhoden, Wildungen immer nur Coronella laevis). Ob in dem westlichen gebirgigen und auch mit moorigen Flächen gesegneten Teile die Sache ebenso liegt, weifs ich nicht. Ein etwaiger Fund daselbst aber wäre mir nicht unbekannt geblieben."

Fürstentum Reuss, ältere Linie.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Burgk.			
2. Greiz.	Bei **Greiz**	Prof. F. Ludwig	Häufig bis vereinzelt. An Thonschiefergehängen, unweit Flufs und Sumpf, im Nadelwald und an der ihn kreuzenden Landstrasse. 270—400 m. — Bei Greiz am Hirschstein, ferner zwischen Schönfeld und Friesen, im Nadelwald.
	Bei **Hermannsgrün** und **Chamern**	Hofr. Prof. Dr. Liebe in Gera	Metamorphische, im Sommer recht heisse Quarzite und Sandsteine des obern Kulm und bunte Schiefer des untern, auch silurische Schiefer und dünne Quarzitlagen.
3. Zeulenroda.	Im **Pöllwitzer Wald**	Gymnasiall. Hartenstein in Schleiz	Bei den Forstvermessungsarbeiten, die von 1855/58 im Pöllwitzer Walde stattfanden, hat Oberförster Ludwig selbst mindestens 100 Kreuzottern getötet.

Der „Verein der Naturfreunde" in Greiz zahlt für jede frisch eingelieferte Kreuzotter 25 Pfennige (s. Beilage zu No. 60 des Greizer Amts- und Nachrichtsblattes 1886). — Bis zum 4. Juli wurden im Jahre 1886 an Professor Ludwig daselbst 6 Kreuzottern abgeliefert, welche in dem hinter seinem Hause gelegenen Walde — 2 davon an dem hindurchführenden Wege — erschlagen worden waren.

Fürstentum Reuss, jüngere Linie.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Gera.	Gross-Aga Klein-Aga Köstritz	Hofrat Prof. Dr. Liebe " " " "	Die Feldgehölze um Grofs- und Klein-Aga, die Parkanlagen und ausgedehnten bebuschten Gehänge bei Köstritz beherbergen die Kreuzotter ziemlich häufig in 600—700 m.— Bei Köstritz Aulehm, Zechsteindolomit, Letten und Sandstein des untern Buntsandes. Bei Aga ebenfalls unterer Buntsand, Geröllager, feine Sande und schwerer Letten des Oligocäns. — Bisse bisweilen; ein Bifs bei Köstritz mit tötlichem Ausgange.
2. Hirschberg.			
3. Hohenleuben.			
4. Lobenstein.			
5. Schleiz.	Schleiz	Gymnasiallehrer Hartenstein	In der Umgebung von Schleiz vereinzelt. Ein Exemplar aus dem Schleizer Wald (520 m) befindet sich in der Sammlung des Gymnasiums. Auch in der Sammlung des Schlosses sind Exemplare aus der Umgegend.

Hofrat Prof. Dr. Liebe in Gera schreibt: „Der Kreuzottern werden es immer weniger, aber nicht direkt durch Verfolgung von Seiten der Menschen, sondern indirekt durch die Änderungen in den Kulturen. Die Lehden mit durch das Vieh wiederholt benagten Büschen werden seltener und weichen regulär kultivierten Feldern und Hölzern; die Feldhölzer werden gerodet und zu Feld gemacht".

Fürstentum Lippe.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Alverdissen.	0		
2. Blomberg.	0		
3. Detmold.	0		
4. Hohenhausen.	0		
5. Horn.	0		
6. Lage.	0		
7. Lemgo.	0		
8. Örlinghausen.	0		
9. Salzuflen.	0		

Dr. Weerth am Gymnasium in Detmold schreibt: „Bei uns im Lippe'schen kommt die Kreuzotter ganz bestimmt nicht vor“. — Ähnlich äufsert sich H. Schacht in Feldrom.

Fürstentum Schaumburg-Lippe.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bückeburg.	0	Gymnasiallehr. Weigel	Fehlt in der nähern Umgebung von Bückeburg.
2. Stadthagen.	0	Lehrer H. Witte	Bei Stadthagen nicht beobachtet.

H. Witte, Lehrer an der h. Bürgerschule in Stadthagen, schreibt: „Überhaupt im Fürstentum Schaumburg-Lippe habe ich nie Kreuzottern gefunden; auch ist mir von allen Förstern und Oberförstern des Landes, bei denen ich Erkundigungen eingezogen habe, das Vorkommen verneint worden. Es ist demnach der Bückeberg (nordwestliche Verlängerung des Süntel) und die zunächst nördlich vorliegende Ebene jedenfalls von Kreuzottern frei“.

Freie und Hansestadt Lübeck.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Lübeck.	Lübeck	Bericht d. Naturhistor. Museums	Bei Lübeck ziemlich häufig. Trocken gelegene Schonungen und der Rand der Moore in 1—20 m. — Auch prester. 1883 und 1885 wurde je ein Schüler des Berichterstatters verletzt. Bei dem ersten Schüler trat trotz alsbaldiger Gegenmafsregeln, wie er selbst schildert, eine ernste Erkrankung ein, von der er erst nach anderthalb Wochen genas.

Freie und Hansestadt Bremen.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bremen.	Bremen	Dir. Prof. Buchenau	In der Gegend von Bremen, namentlich auf buschigem Heideboden und in lichten, etwas aumoorigen Wäldern nicht selten. Gewährsm. hat im Juni 1859 auf buschigem Terrain zwischen Wollah und Vegesack an einem Tage fünf Kreuzottern gefangen.
	Vegesack	Fr. Borcherding in Vegesack	Im Hafen bei Vegesack, dort hingekommen mit „Busch“ — Bündeln Holz und Reisern zum Schleusenbau. — In der engern und weitern Umgebung von Vegesack und Bremen ziemlich häufig.
2. Bremerhaven.			

Fr. Borcherding in Vegesack schreibt: „Meine meisten Exemplare fing ich unter „„Plaggen““, das sind abgegrabene Heidestücke, die hier viel von den Bauern zu Streu in den Viehställen benutzt werden. Die Plaggen werden, nachdem sie gegraben sind, umgekehrt auf den Boden gelegt, die Heide nach unten, damit sie trocknen. Einzelne Tiere habe ich auch auf Düngerhaufen, welche der Landmann auf Wiesen und Feldern aufschüttet, gefunden“.

Freie und Hansestadt Hamburg.

Amtsgericht	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bergedorf.	Bei **Bergedorf**	O. E. Eiffe in Hamburg	Häufig.
2. Hamburg.	**Hamburg**	Dr. Bolau, Direkt. des Zoolog. Gartens	In der Umgegend von Hamburg nicht selten. Es werden alljährlich wiederholt lebende Kreuzottern in den Zoologischen Garten gebracht.
	Bei **Volksdorf**	O. E. Eiffe in Hamburg	Häufig. Die gröfste Anzahl der in Volksdorf und Bergedorf an einem Tage erbeuteten Ottern belief sich auf 10 resp. 23 Stück, während 4—6 Ottern die gewöhnliche Zahl bilden, welche dem zu Gesichte kommt, der darauf ausgeht, diese Giftschlange zu fangen.
3. Ritzebüttel.			

Elsass-Lothringen. Bez. Lothringen.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Bolchen.			
2. Château-Salins.			
3. Diedenhofen.	Bei **Ückingen**	A. de la Fontaine in Luxemburg	Zahlreich auf dem Berge Bellevue bei Ückingen südlich von Diedenhofen. Sandboden. Alljährlich Unglücksfälle.
4. Forbach.			
5. Metz.	**Gorze**	Kreis-Direktor Sittel in Metz	In der mit Wald bedeckten felsigen Umgebung von Gorze sehr häufig. (Zwischen Novéant und Dornot in den Rochers de la Phraze Vipera aspis. 2 Exemplare, von Lehrer F. Bastier mitgebracht, befinden sich im Museum der Senckenb. Gesellsch. zu Frankfurt a. M.)
	Im Thale Monvaux	Kreis-Direktor Sittel in Metz	Sehr häufig. — Ein Bifs mit tötlichem Ausgange .
	Bei **Pierrevillers**	„ „	In den waldigen Bergabhängen.
6. Saarburg.			
7. Saargemünd.			

Elsass-Lothringen. Bez. Unter-Elsass.

Kreis	Fundort	Gewährsmann	Bemerkung
1. Erstein.	0		
2. Hagenau.	0		
3. Molsheim.	0		
4. Schlettstadt.	0		
5. Strassburg.	0		
6. Weissenburg.	0		
7. Zabern.	0		

Bez. Ober-Elsass.

1. Altkirch.	0		
2. Gebweiler.	0		
3. Kolmar.	0		
4. Mülhausen.	0		
5. Rappoltsweiler.	0		
6. Thann.	0		

Die Kreuzotter sowohl wie die Aspisviper fehlen im Elsafs.

Dr. L. Döderlein in Strafsburg schreibt: „Aus dem Elsafs befindet sich kein Exemplar einer Kreuzotter im Naturhistorischen Museum zu Strafsburg; auch ist mir kein Fall bekannt, der das Vorkommen dieser Schlange im Elsafs bewiese. Auch V. aspis scheint im Elsafs ganz zu fehlen“.

Realschuldirektor Cramer in Barr schreibt: „Ich habe weder im Münsterthale (Oberelsafs, Hochvogesen), noch hier bei Barr (Unterelsafs, Mittelvogesen und Vorhügel) jemals von dem Vorkommen der Kreuzotter etwas erfahren“.

Über ein nach Barr verschlepptes Exemplar s. Allgemeines p. 141.

In Lothringen kommt sowohl V. berus als V. aspis vor; wie dieselben jedoch dorten verteilt sind, ist bis jetzt noch nicht genau festgestellt. — Ueber einen Bifs mit tötlichem Ausgange s. Allgemeines p. 145.

Schlusswort.

Die angefügte Karte bietet ein übersichtliches und, wie ich glaube, lehrreiches Bild über die Verbreitung der Kreuzotter in Deutschland. Wir finden sie im Süden auf dem ganzen Alpengebiet verzeichnet und nördlich davon auf der Hochebene Schwabens und Oberbayerns bis zur Donau. Weiter im Norden geht sie mit dem Schwäbischen und Fränkischen Jura durch Württemberg, die Hohenzollernschen Lande uud Bayern bis in die Gegend von Eichstädt. Auch in dem Schwarzwald findet sie sich an mehreren Punkten. Mit dem Frankenjura — auf dieser Strecke meist nur vereinzelt — und dem Oberpfälzer Wald (dem Böhmisch-Bayrischen Waldgebirge) zieht sie nordwärts bis zum Fichtelgebirge. Hier zeigt sie sich sehr zahlreich; ebenso auf dem nordöstlich davon gelegenen Zuge des Erzgebirges. Weiter finden wir sie auf dem Lausitzer Gebirge und in den Gebirgen Schlesiens bis zur Grenze von Polen und Galizien. Von den übrigen Gebirgen Deutschlands beherbergen sie noch der Harz, der Thüringer Wald und die Rhön. Nördlich des gesamten deutschen Mittelgebirges kommt die Kreuzotter zerstreut und mehr vereinzelt vor; nur hier und da zeigt sie sich in gröfserer Menge, wie in der Gegend von Berlin. Zahlreich erscheint sie wieder in dem mit Moor und Heide bedeckten Norddeutschen Tieflande. Ost- und Westpreufsen, Pommern, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, die Gebiete der Hansestädte, Hannover zum Teil und Oldenburg bieten ergiebige Fundorte.

Die Einwanderung nach vielen vereinzelten Punkten, welche wir auf der Karte angegeben finden, läfst sich durch Nachrücken aus der benachbarten Gegend, wo die Kreuzotter in grofser Zahl vorkommt, leicht erklären. Schwieriger wird die Sache, wenn ein vereinzeltes Vorkommen sich in einem Gebiete zeigt, das auf meilenweiter Entfernung keine Kreuzotter birgt. Hier haben wir entweder an eine Verschleppung durch Menschen oder Tiere — Störche z. B. — zu denken, oder aber, wir müssen uns gegen die Angabe des Gewährsmannes so lange mistrauisch verhalten, bis ein Belegstück zur Stelle geschafft wird. In den seltensten Fällen mag ein solches vereinzeltes Vorkommen als das Ueberbleibsel einer einst otterreichen Gegend betrachtet werden können.

Frei von Kreuzottern sind das nördliche Baden und Württemberg (Genaueres s. p. 240 und 243), der gröfsere Teil von Unterfranken — das Rhöngebiet ausgenommen —, das ganze Grofsherzogtum Hessen, der Reg.-Bez. Wiesbaden, die Rheinprovinz mit Ausnahme von wenigen Fundorten, das Fürstentum Birkenfeld, die ganze Pfalz, Ober- und Unterelsafs. Auch in den Fürstentümern Schaumburg-Lippe und Lippe, dem Fürstentum Waldeck wahrscheinlich und in dem Herzogtum Sachsen-Koburg fehlt die Kreuzotter.

Fragen wir nach der Ursache, warum gerade in den genannten Gegenden die Kreuzotter fehlt, so ist in erster Linie das milde Klima derselben zu nennen. Die Kreuzotter liebt eine etwas rauhere Durchschnittstemperatur und einen nicht zu trockenen, sich durch die Sonne stark erwärmenden Boden. Wo sie im Süden Deutschlands sich findet, da sind es durchweg höher gelegene Punkte, die selten unter 300 m ü. M. herabgehen, meistens aber viel höher liegen und demnach auch eine kältere mittlere Jahrestemperatur haben. Im Norden sind ihre Wohnplätze hauptsächlich in den Heide- und Moorgegenden. Letztere fehlen in der Regel in den otterfreien Gebieten. Da und dort mag die Kultur zu ihrer Verminderung beigetragen haben; aber ihr Fehlen in weiter Ausdehnung ist diesem Umstande sicher nicht zuzuschreiben. Niederungen, welche zeitweise von Ueberschwemmungen heimgesucht werden, und Marschgebiete beherbergen sie nicht.

Schon im allgemeinen Teile dieser Abhandlung ist erwähnt, dafs viele Gebiete frei von Ottern sein mögen, obgleich alle Lebensbedingungen für ihr Fortkommen gegeben sind. Ich habe als Grund dafür die Schwierigkeit angeführt, welche sich der Einwanderung oft entgegenstellt, und solche Schwierigkeiten, die nicht überwunden werden, bilden die Flüsse. Auf der rechten Seite der Mosel finden wir weder V. berus noch V. aspis, obwohl beide Arten auf dem linken Ufer derselben mitunter sehr zahlreich sind. Nördlich der Pegnitz im Sebalderwalde ist, wie schon einmal hervorgehoben wurde, die Kreuzotter mindestens sehr selten, während sie im Süden der Pegnitz, im Lorenzerwalde, sehr häufig ist, und doch liegen, nach Dr. Hagen in Nürnberg, auf beiden Seiten die Verhältnisse ähnlich. Auch in Kultur befindliche Gegenden stellen der Wanderung Hemmnisse entgegen. Es wäre sehr zu wünschen, dafs für die übrigen Länder Europas ähnliche Verbreitungskarten, wie die hier gebotene, angefertigt würden; denn je weiter der Ueberblick, desto klarer offenbaren sich die Ursachen der Erscheinungen.

Ueber den Einflufs der Bodenbeschaffenheit und der Bodenerhebung auf die Färbung der Kreuzotter wurde schon im allgemeinen Teile dieser Abhandlung gesprochen. Es bleibt noch die Frage zu erörtern, warum die Kreuzottern, welche auf dem Gebirge und namentlich auf dem Hochgebirge leben, niemals die Gröfse derjenigen Tiere erreichen, welche mehr in

der Ebene, also vornehmlich in Norddeutschland leben. Die Ursache ist zweifelsohne für die hochgelegenen Punkte der deutschen Gebirge darin zu suchen, worauf Fatio für die Alpen der Schweiz hingewiesen hat (s. F. Müller, die Verbreitung der beiden Viperarten in der Schweiz, Basel 1883, p. 25), dafs nämlich in den hochgelegenen Gebieten Wärme und Nahrung und die Dauer des Aufenthaltes im Freien, hinsichtlich des Tages und des Jahres, der Kreuzotter knapp zugemessen sind; namentlich mufs die Nahrungsaufnahme der Jungen vor ihrem ersten Winterschlafe eine sehr kärgliche sein. Diese Einflüsse hemmen natürlich das Wachstum. Der Ersatz, welchen in der verdünnten Luft der Hochgebirgswelt die überaus kräftig wirkenden Sonnenstrahlen bieten, gleicht das Misverhältnis zur Ebene nicht aus. Das Zurückbleiben unter der als normal angenommenen Gröfse zeigt sich übrigens bei vielen andern Hochgebirgstieren in gleicher Weise wie bei der Kreuzotter und wesentlich durch dieselben Ursachen bedingt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dafs, nach den mir vorliegenden glaubwürdigen Berichten, in den letzten zehn Jahren sich innerhalb Deutschlands 17 Todesfälle ereigneten. Acht Fälle, welche auf Zeitungs- oder sonst zweifelhaften Mitteilungen beruhen, sind nicht mit eingerechnet; ebenso habe ich die 14 Personen, welche nach den Aufzeichnungen von Julius Geithe in Volkmarsdorf in den letzten zehn Jahren im Königreich Sachsen an den Folgen des Kreuzotterbisses gestorben sein sollen, weggelassen. Von den 17 Todesfällen kommen 2 auf Ostpreufsen, 1 auf Westpreufsen, 2 auf Pommern, 1 auf Schlesien, 2 auf Hessen-Nassau, 4 auf Bayern, 1 auf Sachsen-Weimar, 1 auf Oldenburg, 1 auf Sachsen-Altenburg, 1 auf Reuss, jüngere Linie, und 1 auf Elsafs-Lothringen. — Die Verletzungen ohne tötlichen Ausgang sind im ganzen deutschen Reiche sehr zahlreich, und viele dieser Fälle sind mit ernstlicher Erkrankung verbunden. Bei manchen mir berichteten Fällen trat längeres Siechtum und bei einzelnen sogar Nekrose an den vom Bisse getroffenen Gliedern ein. Eine bestimmte Zahl der Bisse ist bei den in dieser Beziehung oft allgemein gehaltenen Mitteilungen nicht leicht anzugeben; doch glaube ich nicht zu hoch zu greifen, wenn ich die Ziffer der Verletzungen in den letzten zehn Jahren auf 600 schätze.

Anhang.

Schlüssel zur sichern Unterscheidung der Kreuzotter (und ihrer Verwandten, der Vipera aspis) von den übrigen nichtgiftigen deutschen Schlangen.

Es ist erforderlich, dafs das zu bestimmende tote Tier in die Hand genommen und genau angesehen werde. Ist dies geschehen, dann stelle man sich die Frage:

Sind die Schuppen des Rückens gekielt d. h. läuft ein scharfer fadenförmig erhabener Streifen in der Längsrichtung durch die Mitte jeder Schuppe (Fig. 2, a) — oder sind die Schuppen des Rückens absolut glatt? (Fig. 3, b). Alle Arten mit glatten Schuppen (b) sind nicht giftig; zu den Arten mit gekielten Schuppen (a) gehören die nicht giftige Ringelnatter und Würfelnatter, sowie die Kreuzotter und Aspisviper.

Fig. 2. Kielschuppe. a Querschnitt.

Fig. 3. Glatte Schuppe. b Querschnitt.

Ringelnatter und Würfelnatter unterscheiden sich aber von den Vipern durch folgende äufsere Hauptkennzeichen:

Ringel- und Würfelnatter.	Kreuzotter und Aspisviper.

1. Pupille:

(besonders gut bei frischen Exemplaren zu sehen).

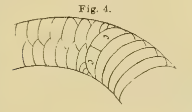
kreisförmig (Fig. 8).	spaltförmig (wie bei der Katze) d. h. Höhendurchmesser grösser als Querdurchmesser (Fig. 9).

2. Analplatte:

(d. h. das halbkreisförmige, die Afteröffnung nach vorn umlagernde letzte Bauchschild).

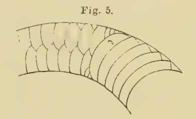
geteilt in zwei Teile (Fig. 4, c c).

Fig. 4.



ungeteilt, einfach (Fig. 5, e).

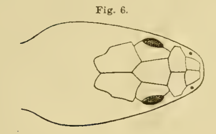
Fig. 5.



3. Plattenförmig die Oberseite des Kopfes deckende Schilder:

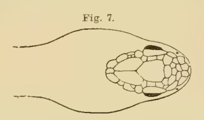
9 regelmässig und symmetrisch angeordnete, aneinander stofsende Schilder (Fig. 6).

Fig. 6.



5—7 meist wenig regelmäfsige, vielfach durch kleinere Schuppen von einander abgetrennte gröfsere Kopfschilder. Gewöhnlich sind nur die drei gröfsten von ihnen in unmittelbarem Zusammenhang mit einander (Fig. 7).

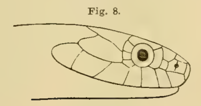
Fig. 7.



4. Ober-Lippenschilder:

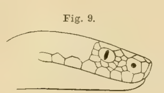
Das Auge stösst unmittelbar an die oberen Lippenschilder d. h. an die Schilderreihe, welche die ganze Länge der Maulspalte nach oben begrenzt (Fig. 8).

Fig. 8.



1—2 Längsreihen kleiner Schüppchen trennen das Auge von den Ober-Lippenschildern (Fig. 9).

Fig. 9.



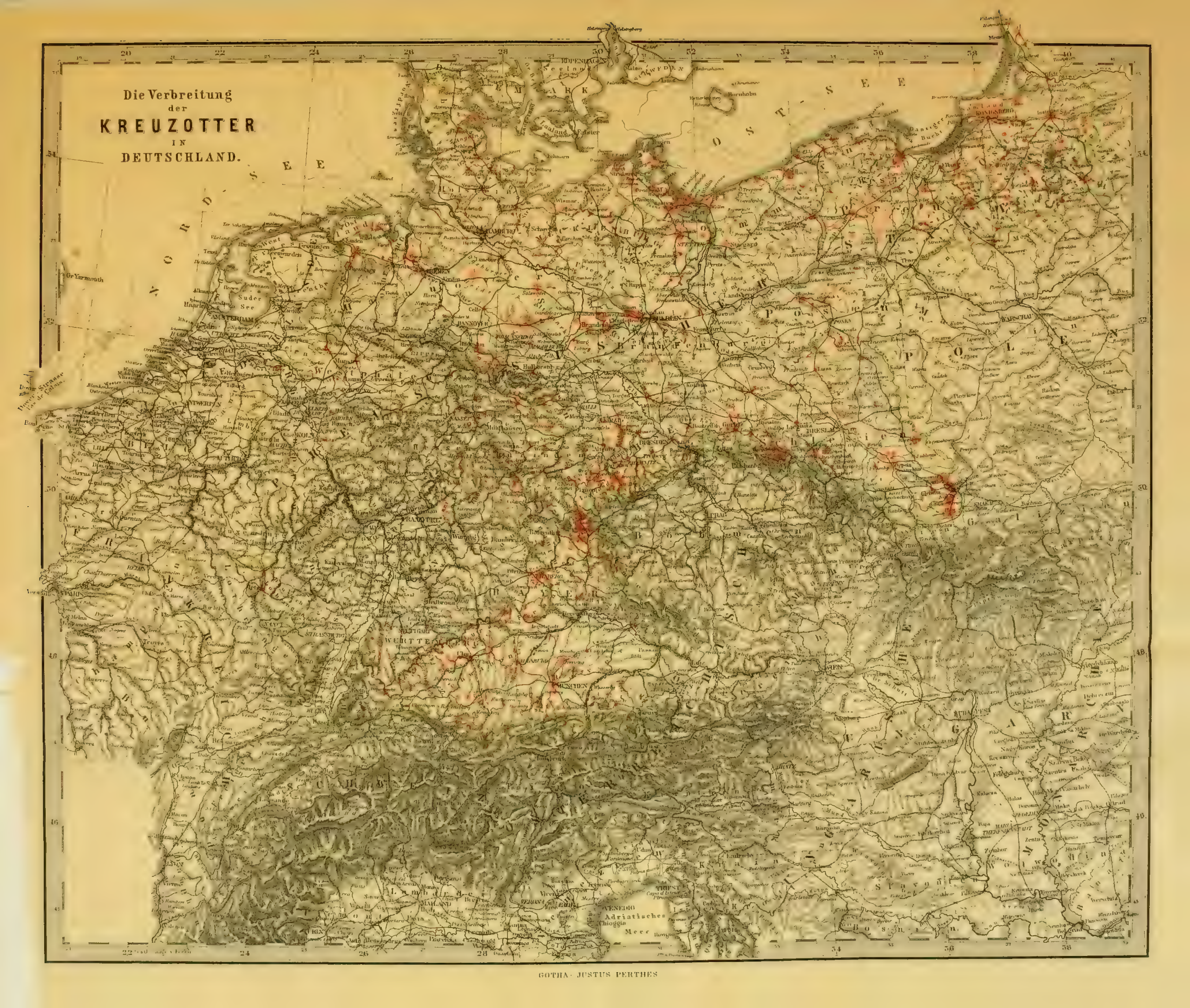
Zur gefl. Beachtung!

Berichtigungen und weitere Angaben neuer Fundorte, wenn thunlich durch Belegstücke erhärtet, werden dankbar entgegengenommen, und ich bitte, dieselben unter der Adresse „Reuterweg 51 in Frankfurt a. M.“ an mich einzusenden.

J. Blum.

Druckfehler.

Seite	128	Zeile	5 v. u.	mufs es heifsen	Schlüchtthale	statt	Schlüchthale.
„	144	„	3 v. o.	„ „ „	De Arrer	„	Der Arrer.
„	146	„	7 v. o.	„ „ „	Kleintettau	„	Kleinstetten.



GOTHA · JUSTUS PERTHES

ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

ERSTES HEFT.

MIT SECHS TAFELN.

FRANKFURT A. M.
IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.
1887.

ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

ZWEITES HEFT.

MIT FÜNF TAFELN.

FRANKFURT A. M.
IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.
1888.

ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON DER

SENCKENBERGISCHEN NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT.

FÜNFZEHNTER BAND.

DRITTES HEFT.

MIT VIER TAFELN, EINER KARTE UND NEUN TEXTFIGUREN.

FRANKFURT A. M.

IN COMMISSION BEI MORITZ DIESTERWEG.

1888.

Inhalt.

Druck von Aug. Weisbrod, Frankfurt a. M.

